aero JOURNAL HORS-SERIE
Mars - Avril. 2015
HS N° 20

aero JOURNAL HORS-SERIE

Histoire de la guerre aérienne

LES CHASSEURS LAVOTCHKINE 1939-1945

par Herbert Léonard

un magazine des éditions caractère

Les chasseurs

LAVOTCHKINE

Texte : Herbert Léonard

Profils couleur : Jean-Marie Guillou

Plans : Herbert Léonard

Illustration de couverture : Jerry Boucher

Sauf mention contraire, les photos proviennent de la collection de J. Marmain.

1 La genèse p.03

2 Le LaGG-3 p.12

3 Le La-5 p.44

4 Les La-5F & La-5FN p.58

5 Le La-7 p.80

6 Versions biplaces p.104

7 Epilogue p.112

Illustration de couverture

Le commandant Leonid Galchenko, à bord de son LaGG-3 du 609e IAP, engage un Brewster B.239 finlandais sur le Front de Carélie, au cours de l'hiver 1941-42.
(à retrouver sur www.the-vaw.com)

Note de la rédaction

Selon notre habitude, nous avons francisé les patronymes russes. Nous sommes conscients que leur transcription peut poser au lecteur quelques difficultés de rapprochement avec leur graphie en anglais, en particulier quand elle touche l'initiale (par exemple, Sh => Tch). Néanmoins, *Aérojournal* est une revue francophone et compte le rester.

Accablé par les nombreux problèmes de son moteur, victime de vices de conception le rendant dangereux sous certaines conditions, desservi par de nombreuses malfaçons aggravées par la nécessité de déménager dans l'urgence les chaînes de montage hors de portée de la Luftwaffe, le LaGG-3 n'aurait probablement jamais été produit en série si les circonstances du moment n'avaient pas dicté leur loi. Membre du trio des chasseurs de nouvelle génération au moment où les armées allemandes envahissent l'Union soviétique en juin 1941, le LaGG-3 s'avère tout aussi décevant que le MiG-1 et largement inférieur au Yak-1 – mais aussi aux chasseurs allemands, tant en termes de performances que de maniabilité.

Contraint sous la pression d'abandonner le moteur de douze cylindres en V refroidi par eau en faveur d'un groupe en étoile refroidi par air, Semion Alexeïevitch Lavotchkine va réussir le tour de force qui consiste à faire entrer une cheville ronde dans une mortaise carrée. D'autres que lui se sont essayés et s'essaieront encore plus tard à cet exercice de style, mais en dehors du Hawker Tempest britannique et du Ki.100 japonais, aucun ne connaîtra sa réussite.

Sans être le « chasseur de l'année 1942 », le La-5 offre une amélioration notable des performances, bien qu'encore handicapé par de nombreux problèmes mineurs, un surpoids et une sortie de vrille problématique ; il reste, cependant, toujours inférieur au Bf 109 G.

Lors de la bataille de Koursk entre en lice une version à moteur suralimenté, le La-5FN. S'il n'est pas tout à fait le *nec plus ultra* des avions de chasse, car toujours harassé par de continuels soucis techniques, il tient tête à tout ce que la Luftwaffe peut lui opposer – tout au moins à basse altitude, mais peu de combats sur le front de l'Est se déroulent au-dessus de 4 000 m. Son arrivée en première ligne à l'été 1943 coïncide avec celle de jeunes pilotes soviétiques bien mieux formés que leurs homologues de la Luftwaffe. Même si les VVS ne possèdent pas dans leurs rangs l'équivalent des *Experten* allemands, qui, à eux seuls, parviennent à « tenir la baraque », elles disposent désormais d'un volant de pilotes très expérimentés qui leur mènent la vie dure. Progressivement, les VVS sont en train de gagner la bataille de la quantité et de la qualité. Après Koursk, l'espoir change de camp – et le La-5FN n'y est pas étranger.

Les derniers chasseurs de la lignée, les La-7, La-9 et La-11, quelles que soient leurs qualités, sont déjà voués à l'oubli, alors que se profile à l'horizon le règne des chasseurs à réaction dans le cadre de ce qui ne tardera pas à devenir la « Guerre froide », qui enterrera de manière définitive les intercepteurs à moteur à piston.

Sans, peut-être, avoir pesé sur le cours de la Grande Guerre patriotique autant que les réalisations de Yakovlev, les 16 513 LaGG-3, La-5, La-5F et La-5FN ont participé d'une manière non négligeable à la victoire finale. On rappellera que l'as des as alliés, toutes nations confondues, Ivan N. Kojedoub, a remporté la totalité de ses 62 victoires (y compris un Me 262) aux commandes d'un chasseur Lavotchkine.

CJE

Aérojournal Hors-Série n°20
Mars - Avril 2015

ISSN : 2103-7922
Commission paritaire : 0715 K 83091
Dépôt légal (BNF) : à parution

Magazine bimestriel édité par
Caraktère SARL
3120, rute d'Avignon
13090 Aix-en-Provence– France
SARL au capital de 60 000 euros
RCS de Marseille 422 047 118

Rédaction : 04 42 21 06 76
Service Commercial : 04 42 21 06 76
Télécopie : 04 42 21 13 39
info@caraktere.com
www.caraktere.com

Directeur de la publication Y. Kadari
Rédacteur-en-chef C.-J. Ehrengardt
Correctrice B. Watellier
Secrétariat E. Teuma Lena
Direction artistique A. Gola
Infographie M. Mioduszewska
A. Ricard
N. Bélivier
V. Deraze

Service des ventes et réassort :
04 88 15 12 40

à juste Titres

Responsable de la publication pour la Belgique
Tondeur Diffusion
Avenue F. Van Kalken, 9 / B–1070 Bruxelles
Belgique

Imprimé en France par / Printed in France by
Aubin Imprimeur

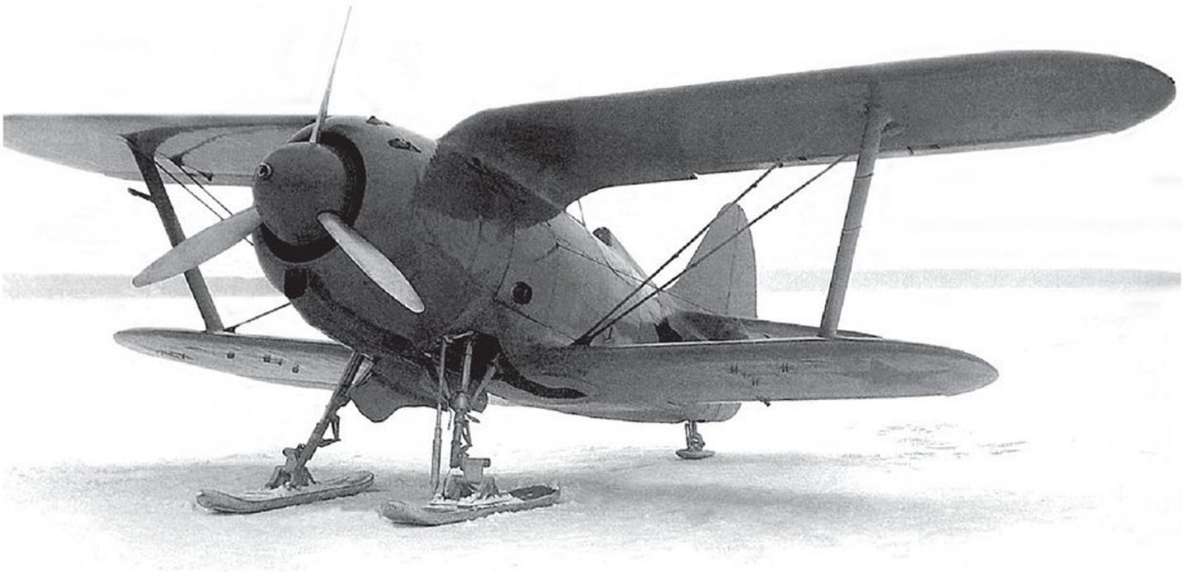
© Copyright Caraktère. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère spécifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées. Loi du 11.03.1957, art. 40 et 41; Code Pénal, art. 425.

La genèse

Coups de blues et coups de gueule au Kremlin !

Au printemps 1938, le Comité central du Parti communiste de l'Union soviétique organise un meeting au Kremlin chargé de statuer sur l'état de l'industrie aéronautique. Présidé par Staline, il réunit le gratin des responsables politiques, militaires, industriels et technologiques. Tous font le même constat : le parc aérien des VVS (forces aériennes soviétiques) est (déjà) vieillissant, voire en voie d'être obsolète, et doit être modernisé d'urgence. Car en Espagne, où la guerre civile fait rage depuis 1936, un tout nouveau chasseur allemand, de type Messerschmitt Bf 109 B-1, a été capturé intact en décembre 1937, acheminé en URSS et testé au NII VVS (centre d'essais), révélant des performances bien supérieures à celles du chasseur standard soviétique : le Polikarpov I-16 Type 10. Personne n'est alors à même de comprendre la « soudaineté de la résurrection de l'aviation allemande » affichée dans le ciel espagnol face aux matériels fournis par l'URSS pour soutenir la cause républicaine et contrer la rébellion nationaliste du général Franco. Malgré l'annonce de versions plus évoluées du I-16 (Types 17, 18 et 24), Staline n'est pas dupe : Messerschmitt est déjà en train de rectifier les défauts du Bf 109 B et développe des versions améliorées. Pour donner un « coup de fouet » à l'expansion de l'industrie aéronautique (cellules, moteurs, équipements, etc.), il fait approuver un processus prévisionnel de programmes de nouveaux chasseurs équipés de moteurs en étoile refroidis par air (14 et 18 cylindres) basé surtout sur des concepts existants. Surnommé « le roi des chasseurs » pour ses créations au cours de la décennie (I-5, I-15, I-16, I-17), N. N. Polikarpov est prioritaire pour mener à bien le « renouveau » de la chasse soviétique et étudie les sesquiplans I-190 et I-195 (extrapolés du tout nouveau I-15ter – ou I-153) et le monoplan I-180 (modernisation du I-16). Mais il n'est pas le seul, car Yatsenko (I-28), Borovkov et Florov (I-207), Sylvanski (I-220), Nikitine et Chevtchenko (IS-1 et IS-2), Bakchaïev (RK-I) et quelques autres sont aussi autorisés à soumettre leurs idées.

▲ Le prototype I-200 n° 1 devant le hangar de l'usine n° 1.



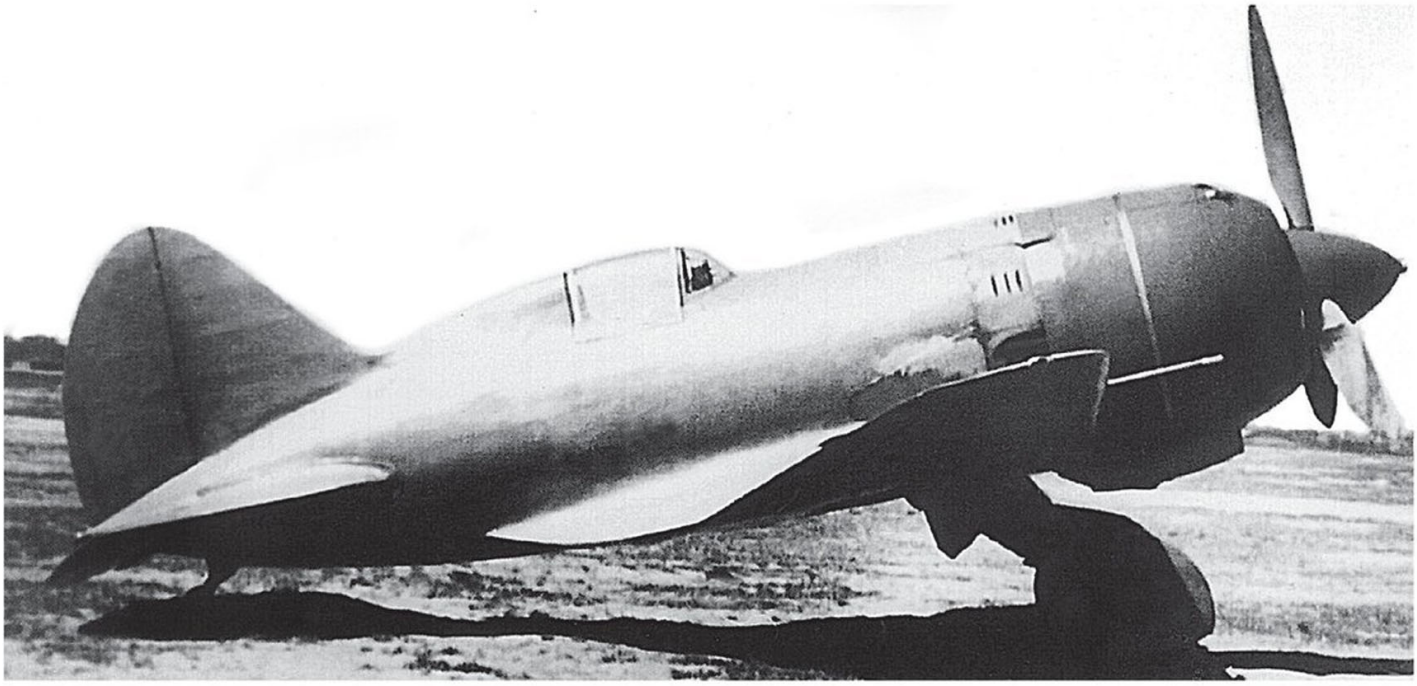
◄ Le prototype de chasse Polikarpov I-190, monté sur skis pour ses essais à l'hiver 1939-40. Issu des directives qui font suite à la réunion au Kremlin du printemps 1938 et dérivé du I-153, il est « balayé » (comme d'autres) par Staline en janvier de l'année suivante, mais continuera d'être testé sans succès, son moteur n'étant pas à la hauteur des espérances.

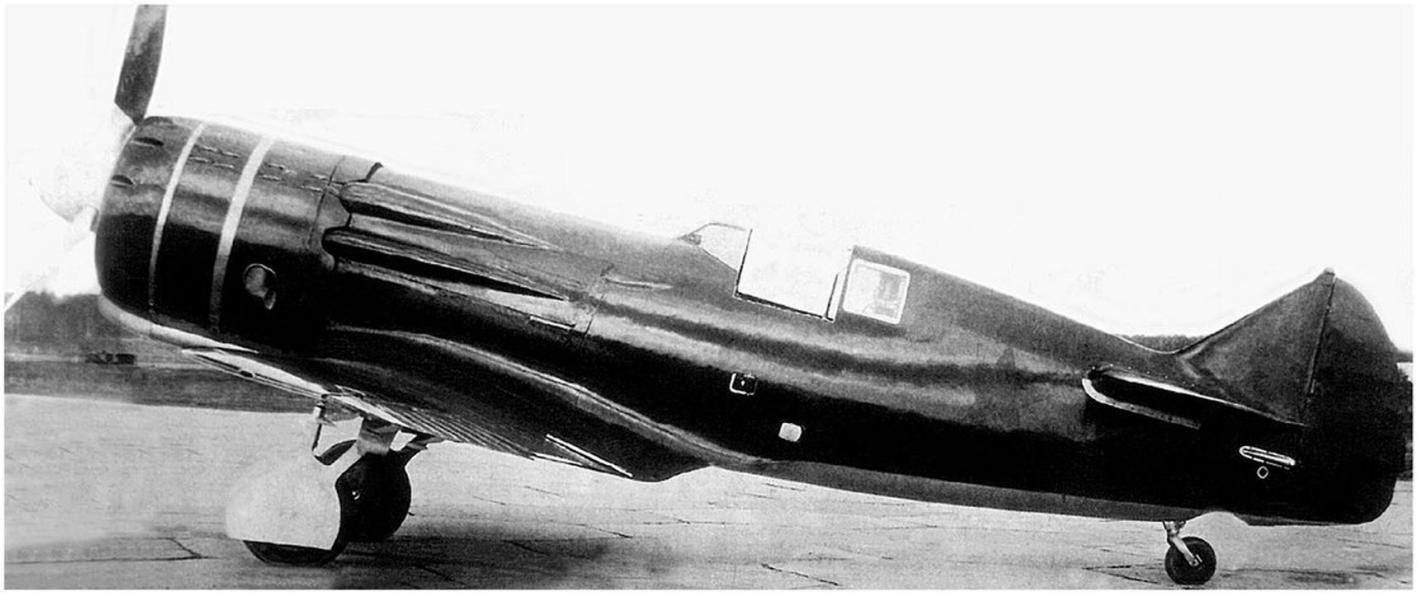
▲ Un chasseur sesquiplan I-153. C'est sur sa base que Polikarpov développe le programme I-195.

Moins d'une année plus tard, en janvier 1939, Staline réunit une nouvelle fois tout ce beau monde, plus les dirigeants des usines aéronautiques et les responsables des brigades d'études, en *charaguas* ou non (bureaux d'études et de construction dépendants de la section économique du NKVD, et dont le personnel technique est composé de détenus). Staline fait table rase de tous les programmes engendrés au printemps précédent, tous voués à l'échec (particulièrement ceux de Polikarpov), réclame une analyse en profondeur de l'état de l'industrie aéronautique, la définition de nouvelles priorités et orientations, et exige que les caractéristiques des futurs avions de combat, couvrant tous les registres militaires sans exception, soient cernées dans les plus brefs délais. Il décide de prendre seul en mains les destinées de l'aviation, ordonne la construction de 18 nouvelles usines de production de cellules et de moteurs dans le cadre d'un nouveau plan quinquennal (il prendra officiellement effet en septembre) et autorise la création de brigades d'études autonomes (ou semi-autonomes) au sein même du TsAGI (Institut central d'Aéro-hydrodynamique) dans le but d'attirer les jeunes talents vers plus de motivations et de responsabilités. Enfin, Staline fait réactualiser le cahier des charges de base pour un nouveau chasseur, défini en grand secret par le GU VVS (Administration des VVS) en automne 1938 (sa datation exacte est toujours inconnue), et fait la part belle aux moteurs en V refroidis par liquide, à l'instar des productions occidentales.

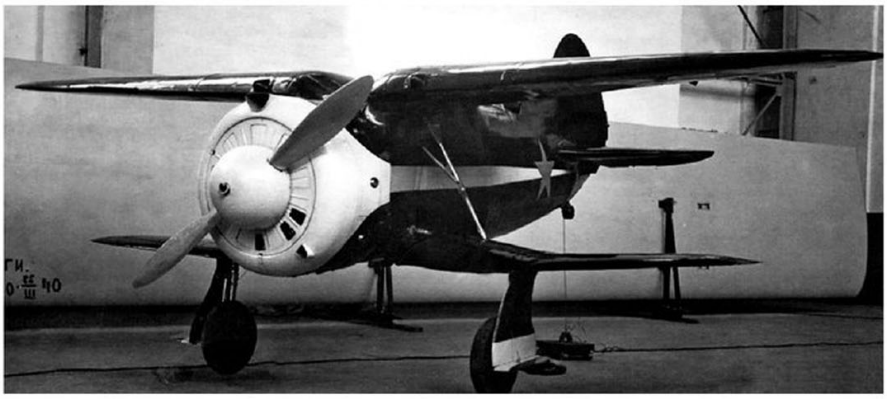
Quatorze groupes d'études obtiennent carte blanche pour tirer le meilleur parti des nouveaux cahiers des charges, la priorité absolue allant à la création d'un chasseur monomoteur moderne de première ligne dit « de front », ou *Frontal* (*Frontovaya Istrebityel*). Hélas, tous vont se heurter aux mêmes problèmes : le manque chronique d'alliages légers les obligeant à utiliser du bois, seul matériau disponible en quantité illimitée en URSS, mais peu en rapport avec la conception d'avions modernes et rapides ; et l'indisponibilité de moteurs en V puissants

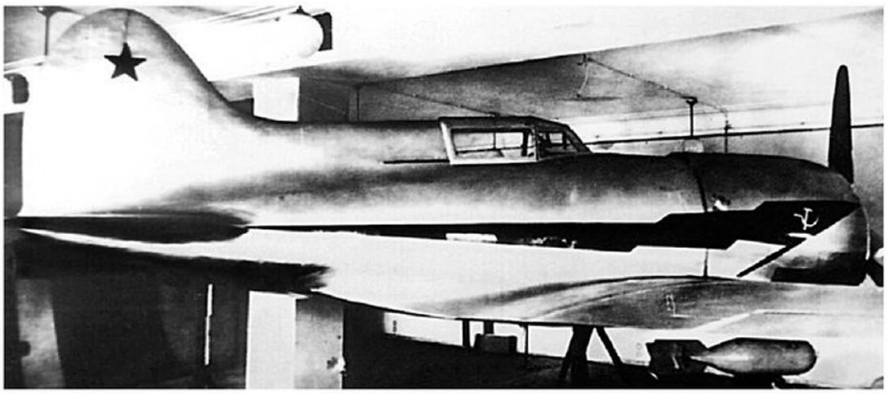
▼ Le prototype I-180.3 pendant ses essais au NII VSS en juin 1940 ; il est équipé d'une verrière coulissant vers l'arrière.





Quatre appareils du programme issu des directives définies au Kremlin en 1938. De haut en bas : le second prototype Yatsenko I-28 ; le prototype polymorphe Nikitine-Chevtchenko IS-1 ; le prototype Sylivanski IS, complètement raté, et le curieux prototype I-207 de Borokov et Florov.





et immédiatement utilisables – l'industrie des moteurs n'offrant alors que les M-103 et M-105 de Klimov et l'AM-35 de Mikouline. Parmi les constructeurs aéronautiques stimulés par l'esprit de compétition figure Semion Alexeïevitch Lavotchkine. Il profite de cette nouvelle politique d'attribution des contrats de production pour concevoir son chasseur « de front » : le futur LaGG-3.

L'heure des choix

Lavotchkine, Gorbounov et Goudkov ne sont pas les seuls à bénéficier de l'intérêt du gouvernement. Le concours a engendré d'autres projets, dont le I-200 de Mikoyan et Gouryevitch, le I-21 de Pachinine, le I-26 de Yakovlev, le I-135 de Soukhoï (le seul à attendre la disponibilité des TK-2) et le 110 (ou I-110) de Tomachevitch (alors en *charagua*). De plus, N. N. Polikarpov, pourtant plongé dans une semi-disgrâce à la suite de la mort du prestigieux pilote d'essai V. Tchkalov et du déroulement houleux de son programme de chasseur I-180, mais toujours apprécié par Staline, s'engage tardivement dans la réalisation du I-185. Avec l'I-301, seuls les projets I-200 et I-26 sont retenus (les autres restent expérimentaux). L'I-200 est assigné à l'interception haute altitude de par l'emploi d'un moteur AM-35 optimisé pour ce genre de mission, et l'I-26 est officieusement « classé prioritaire » par Staline en tant qu'intercepteur, en raison de son affection pour A. S. Yakovlev qu'il considère comme le type même du « *jeune constructeur dont l'industrie aéronautique a besoin* ». Quant à Polikarpov, très réfractaire à l'emploi de moteurs refroidis par liquide, son programme I-185 est confiné au statut expérimental pour l'essai de plusieurs moteurs en étoile refroidis par air, alors en cours de développement et de mise au point (M-71, M-81, M-82).

SEMION ALEXEÏEVITCH LAVOTCHKINE

Fils d'une famille juive d'enseignants, S. A. Lavotchkine est né le 11 septembre 1900 à Smolensk. Il y effectue ses études primaires, puis passe son baccalauréat à Koursk en 1917 et s'enrôle dans l'infanterie de l'Armée rouge. Après sa démobilisation, Lavotchkine réussit le concours d'entrée à l'École technique supérieure de Moscou (MVTU) en 1920, opte pour les disciplines aéronautiques, obtient son diplôme d'ingénieur en 1927 ; affecté comme interne au département des conceptions du TsAGI, il travaille aux côtés des Français Paul-Aimé Richard et André Laville et de S.G. Kozlov qui professe à l'Académie Joukovski. À l'entame des années 1930, Lavotchkine est transféré au BOK (Bureau des projets spéciaux), aux côtés de V. A. Tchijevski (ballons et avions stratosphériques, cabines pressurisées). Intéressé par les chasseurs, il se retrouve avec Dimitri Grigorovitch en 1934, puis au BNK (Bureau des constructions nouvelles) deux ans plus tard, où, avec S. N. Liouchine, il étudie le chasseur LL (ou IL), un monoplan à train escamotable avec un habitacle rentrant, armé de deux canons sans recul Kourtchevski APK de gros calibre, rejeté par Ya. I. Alksnis (chef des VVS). Puis, Lavotchkine est nommé ingénieur en chef du GUAP (Administration centrale de l'industrie aéronautique).

Vers la fin des années 1930, Lavotchkine passe beaucoup de temps avec Leonti Iovitch Ryjkov, ingénieur en chef d'une usine de meubles fabriquant des hélices et des skis pour avions à Kountsevo, en banlieue Ouest de Moscou. Ryjkov étudie depuis des années un procédé d'imprégnation et de collage du bouleau et du contreplaqué baptisé *delta-drevesinia* (composé de phénol-formaldéhyde, d'acides borax et borique, avec bakélisation – appelé VIAM-B-3 par la suite), qui densifie le bois, le rend plus résistant à la rupture et aux incendies (consumation lente). Lavotchkine entrevoit vite la possibilité de réaliser un chasseur entièrement en bois basé sur les études de Ryjkov. Il est persuadé qu'il peut accroître la résistance du bois en utilisant des fibres pressées convenablement traitées et obtenir ainsi une cellule d'avion aussi rigide et robuste qu'une autre en alliage léger ou en tubes d'acier soudés.

À la faveur de la réunion au Kremlin au printemps 1938, Lavotchkine entame l'étude d'un chasseur en bois densifié. Il s'est lié avec Vladimir Petrovitch Gorbounov (dirigeant de la 4e Division d'études, 1re Direction principale du NKAP), qui a déjà appréhendé que, tôt ou tard, l'URSS serait confrontée à la nécessité de produire de plus en plus d'avions de combat et, en conséquence, que l'industrie aéronautique devrait faire face à son plus gros problème : le manque d'alliages légers (dural et khromansyl). Or, le projet de Lavotchkine de chasseur « tout en bois » séduit Gorbounov, ainsi qu'un autre ingénieur du même département, Mikhaïl Ivanovitch Goudkov. Les trois hommes s'associent autour de l'avant-projet « **I-22** », sous la direction de Gorbounov, pour le soumettre au NKAP.

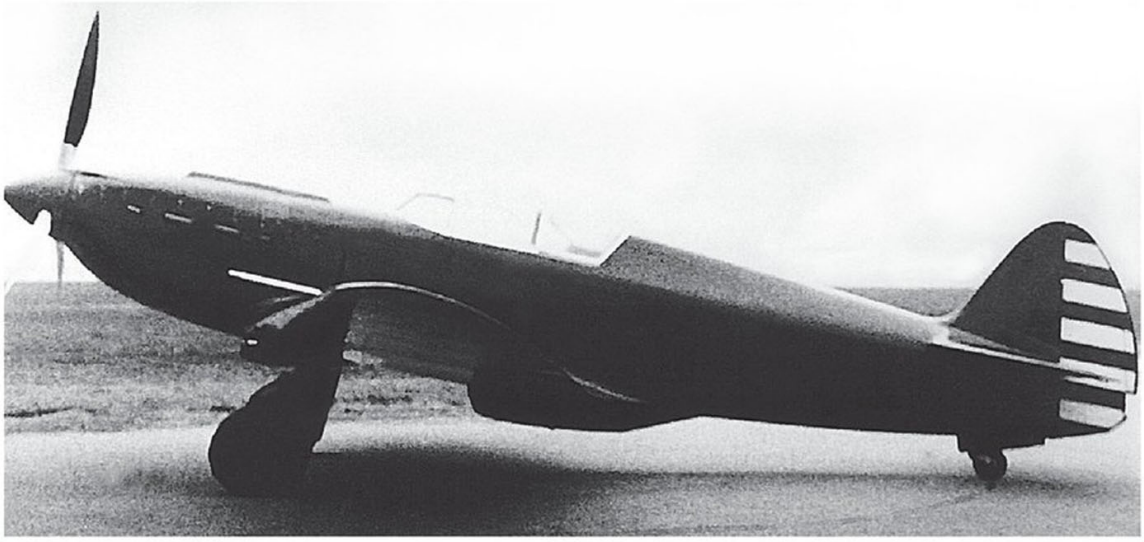
NB : Beaucoup d'écrits concernant le programme de Lavotchkine, Gorbounov et Goudkov le référencent initialement I-22. Mais aucun document soviétique de l'époque ne fait mention de cette désignation, et personne ne sait d'où elle sort. Elle n'a sans doute jamais existé, mais pour des raisons de clarté, cette référence est utilisée ici pour différencier l'avant-projet des prototypes désignés I-301.

L'usine n° 301, créée en 1937 dans la banlieue moscovite, est dévolue aux fournitures et abrite l'OKB d'A. A. Doubrovine pour produire des avions français Caudron sous licence et des fuselages pour les bimoteurs Yakovlev BB-22 (alias Yak-2). Doubrovine est prié de déménager à Kharkov, et presque toute son équipe est intégrée au nouvel OKB-301. Mais parce que les TK-2 et le M-106 ne sont pas disponibles, l'OKB-301 est forcé de se rabattre sur le M-105P (le trio demande officiellement de se passer des TK-2 fin avril 1940, du moins pour la présentation « au plus vite » du premier prototype au NII VVS). ☆

De haut en bas :
S. A. Lavochtkine en grande tenue, bardé de médailles et de récompenses (la photo a été manifestement retouchée).

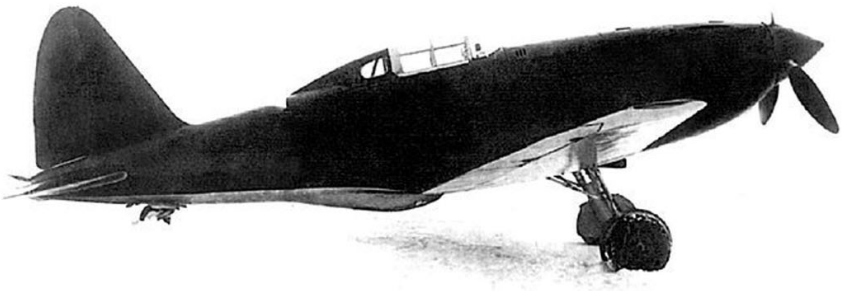
Mikaïl Ivanovitch Goudkov.

Vladimir Petrovitch Gorbounov



Le prototype du chasseur « de front » Yakovlev I-26 au cours de ses essais.

Les prototypes I-301



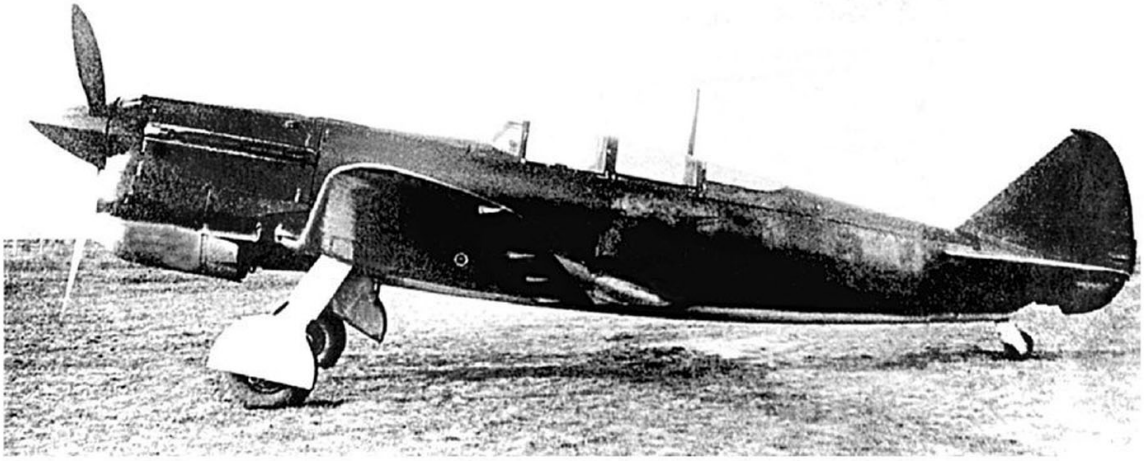
À l'usine n° 301 de Khimki, l'installation des 93 hommes de l'équipe Lavotchkine–Gorbounov–Goudkov se fait mal, sous la « chaleureuse » supervision de son directeur, You. Eskine, et les travaux de développement du programme I-301 se déroulent dans la douleur. Le matériau de base utilisé est encore expérimental, et l'adhésif employé n'est pas au point et provoque des irritations sur la peau des ouvriers, obligeant le VIAM à étudier des procédés spécifiques pour sa manipulation (en fait, les études au VIAM pour densifier le bois sont si bien menées que la colle va pénétrer bien plus profondément le bois que prévu – pin ou bouleau –, rendant les éléments imprégnés plus résistants et permettant certains écarts de tolérance).

Gorbounov a été nommé responsable de l'équipe de l'OKB-301, mais, pour des raisons personnelles, il s'absente trop souvent. De sorte que Goudkov, particulièrement en charge de tout le GMP, manifeste de plus en plus son désaccord avec Lavotchkine sur certaines composantes du futur prototype (il estime notamment que la dérive doit être métallique). Considérant que le programme est largement à mettre au crédit de Lavotchkine (il est le seul des trois hommes à avoir accumulé assez d'expérience dans le domaine de la construction aéronautique), les autorités, en accord avec Gorbounov, décident de mettre un terme à ces conflits internes en nommant Lavotchkine constructeur en chef en septembre 1939 et Goudkov son bras droit, et attribuent la désignation **I-301** « chasseur rapide à structure en bois densifié » à leur programme, qui n'est officiellement approuvé qu'en janvier 1940 sur la foi des estimations accompagnant une maquette présentée le 18 septembre précédent, avec un moteur M-105P sans turbocompresseur : masse au décollage de 2 729 kg ; vitesses maximales de 464 km/h à 0 m et de 646 km/h à 10 000 m ; plafond pratique de 12 630 m ;

▲ Le programme I-21 de Pachinine : ici, le 3e prototype devant son hangar à l'usine n° 21 le 15 avril 1941.

◥ Le prototype du chasseur Soukhoï I-135, alias Su-1, en plein hiver 1949-41. Il est le seul modèle du programme « K » à être équipé de deux turbocompresseurs TK-2.

▶ Le chasseur « 110 », alias I-110, étudié par Tomochevitch en *charagua*. Il n'est construit et testé qu'en 1942 et sera abandonné l'année suivante.



LE PROGRAMME I-22 (I-301)

Le cahier des charges pour un nouveau chasseur « de front » défini par les spécialistes en automne 1938, rectifié en janvier 1939, est désigné « **K** » (parfois « **Kh** ») et classé « *urgent* ». Il impose l'utilisation de moteurs Klimov M-105 et M-106 dopés par deux turbocompresseurs TK-2, un armement d'une mitrailleuse lourde axiale BK de 12,7 mm et de deux légères ChKAS de 7,62 mm (Staline préfère au moins un canon axial de 20 mm), plus 100 kg de bombes, un blindage conséquent pour le pilote et les réservoirs de carburant. Les paramètres suivants sont exigés : vitesse de 620 à 675 km/h à 6 000-7 000 m d'altitude ; vitesse à l'atterrissage de 105 à 110 km/h ; montée à 8 000 m en 10 minutes ; virage à 360° à 1 000 m en 14 à 16 secondes ; distance franchissable de 600 km à 90 % de la vitesse maximale (1 000 km en surcharge avec bidons externes) ; plafond pratique de 11 000 à 12 000 m.

Gorbounov, Lavotchkine et Goudkov concentrent leurs efforts pour se conformer aux nouvelles donnes du programme « K ». Indubitablement, c'est Lavotchkine qui « mène la danse » en termes technologiques, dessine l'enveloppe en tenant compte du moteur équipé d'une arme axiale et dirige les études grâce à son expérience. Au printemps 1939, Kaganovitch (chef de l'industrie aéronautique) les reçoit pour analyser leur dossier, l'estime satisfaisant, malgré le fait que seules la position du CG et la vitesse maximale ont été calculées, et produit un rapport favorable pour que le gouvernement l'approuve. En même temps, Kaganovitch intègre l'équipe à celle de Ryjkov à Kountsevo, en l'enrichissant de la presque totalité du personnel de l'ex-OKB du (soi-disant) constructeur A. V. Sylvanski (son programme de chasseur monoplan I-220 est une véritable catastrophe).

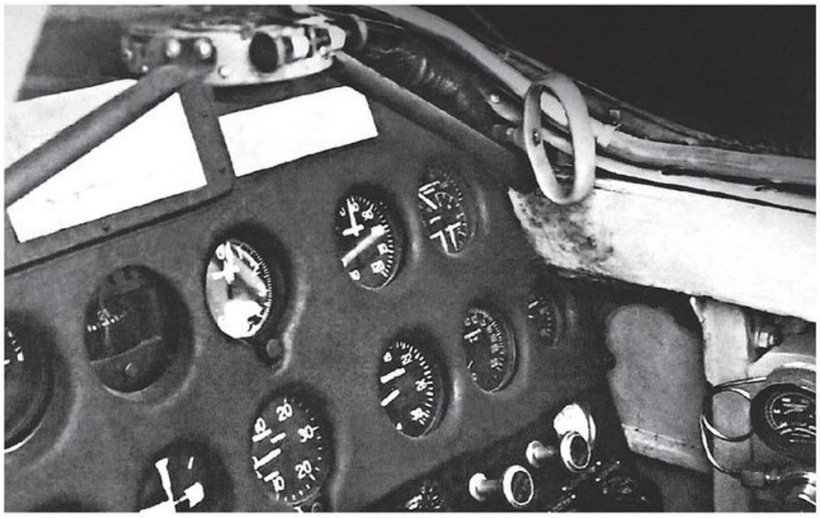
Fin juin 1939, l'avant-projet **I-22** est terminé et approuvé dans sa généralité. Un mois plus tard, le décret n° 243 envoie Lavotchkine, Gorbounov et Goudkov à l'usine n° 301 à Khimki, crée l'OKB-301 pour eux et commande deux prototypes référencés **I-301** :

– Le premier avec moteur M-105 gavé par deux turbocompresseurs TK-2 pour la chasse et l'interception haute altitude, armé d'un canon axial de 20 ou de 23 mm et de deux mitrailleuses ChKAS sous le capot moteur, plus des roquettes non guidées RS-82 (en surcharge). La vitesse doit être de 650 à 675 km/h, le plafond pratique et la distance franchissable s'établir à respectivement 12 000 m et 600 km (1 000 km en surcharge avec des bidons externes). À présenter aux essais d'État en février 1940.

– Le second avec moteur M-106 pour la supériorité aérienne, avec le même armement, une vitesse de 600 à 620 km/h à 6 000-7 000 m, un plafond pratique de 11 000 m et les mêmes distances franchissables. À présenter aux essais d'État en mai 1940.

▲ Une photo très retouchée du prototype I-301 n° 1 sur le tarmac du NII VVS.

▼ Vue partielle du tableau de bord du prototype I-301.



distance franchissable de 612 km ; armement : un canon axial Volkov-Yartsev de 20 ou de 23 mm avec 80 obus et deux mitrailleuses lourdes BS avec 230 à 250 (cpa) ; possibilité d'emport en surcharge d'obus-fusées (roquettes) RS-82, de bombes ou de bidons de carburant externes largables.

NB : Le 19 janvier 1940, Alexeïev, ingénieur de l'OKB-301, a aussi estimé les performances de la version avec moteur M-105P et deux turbocompresseurs TK-2 (avec un armement de deux mitrailleuses lourdes BS de 12,7 mm et de deux mitrailleuses légères ChKAS de 7,62 mm) : vitesses de 489 km/h à 0 m et de 648 km/h à 10 000 m ; masse au décollage de 2 700 kg ; plafond pratique de 12 350 m, distance franchissable minimale de 500 km.

Quand le premier prototype sort d'atelier le 19 mars 1940, son surnom est tout trouvé : « Le piano à queue », à cause de sa livrée rouge cerise parfaitement vernie et polie. V. A. Stepanchenok effectue les premiers essais au sol, puis, pour accélérer la procédure d'acceptation, A. I. Nikachine, pilote au NII VVS, est nommé à la tête du programme d'essais, assisté de l'ingénieur Samoïlov. Le I-301 n° 1 (ou I-301.1) décolle pour la première fois le 30 mars 1940 depuis le terrain jouxtant l'usine. Le premier rapport des essais, daté du 17 mai, spécifie les avantages : peu de traînée ; efficacité des ailerons ; bon taux de virage ; vitesses maximales de 580 à 585 km/h à 4 000 m et 614 km/h à 4 930 m. Mais les défauts y figurent aussi : vitesse à l'atterrissage trop élevée (140 km/h) ; taux de montée inférieur à celui du I-26 de Yakovlev (même moteur) ; impression de sous-motorisation ; maniabilité passable ; commandes lourdes ; mauvaise stabilité en lacet ; et le nez a tendance à se lever à basse vitesse. Le moteur a été changé deux fois, et le système hydraulique a causé des problèmes par trois fois. Deux jours après l'achèvement du programme d'essais d'usine (12 juin 1940), le I-301 n° 1 en subit un autre, météorique, de seulement 10 jours au NII VVS avec les pilotes P. M. Stefanovksi et S. M. Souproune (ingénieur en chef M. I. Taranovski).

LE I-301

Conçu pour la chasse à basse et moyenne altitudes, avec le soutien au sol pour rôle secondaire (cibles de petite et moyenne importances), le I-301 est un monoplan à aile basse cantilever de construction très simple, avec une structure en bois dont les éléments les plus chargés sont densifiés. Celle du fuselage semi-monocoque de section ovale se compose de 15 cadres, de 4 longerons et de 12 lisses, le tout revêtu de feuilles de placage en bouleau et de contreplaqué bakélisé formées sur gabarits et appliquées transversalement (*chpon*). La dérive en bois et la section centrale de l'aile viennent de construction avec le fuselage. Les plans fixes de la profondeur sont de fabrication similaire, mais toutes les gouvernes d'empennages ont une structure en Dural entoilée. Leurs compensations sont internes (dynamiques), la dérive comprenant un flettner (compensateur aérodynamique ajustable), sur lequel se greffe un feu de position.

L'aile (dièdre de 6,5°) est construite autour de deux longerons principaux formant caisson et de nervures en *delta-dreviesina* construits par Ryjkov, qui les fournit dès le printemps 1939. Le profil est un NACA-23016 à l'emplanture et NACA-23010 aux extrémités, et le revêtement est en *chpon* de 3 mm d'épaisseur. Les ailerons compensés à structure métallique entoilée s'articulent au bord de fuite des deux plans d'aile extérieurs trapézoïdaux à saumons elliptiques. Les volets d'intrados métalliques sont à fentes et à commandes hydrauliques. Ils se braquent à 15° en vol et à 50° à l'atterrissage.

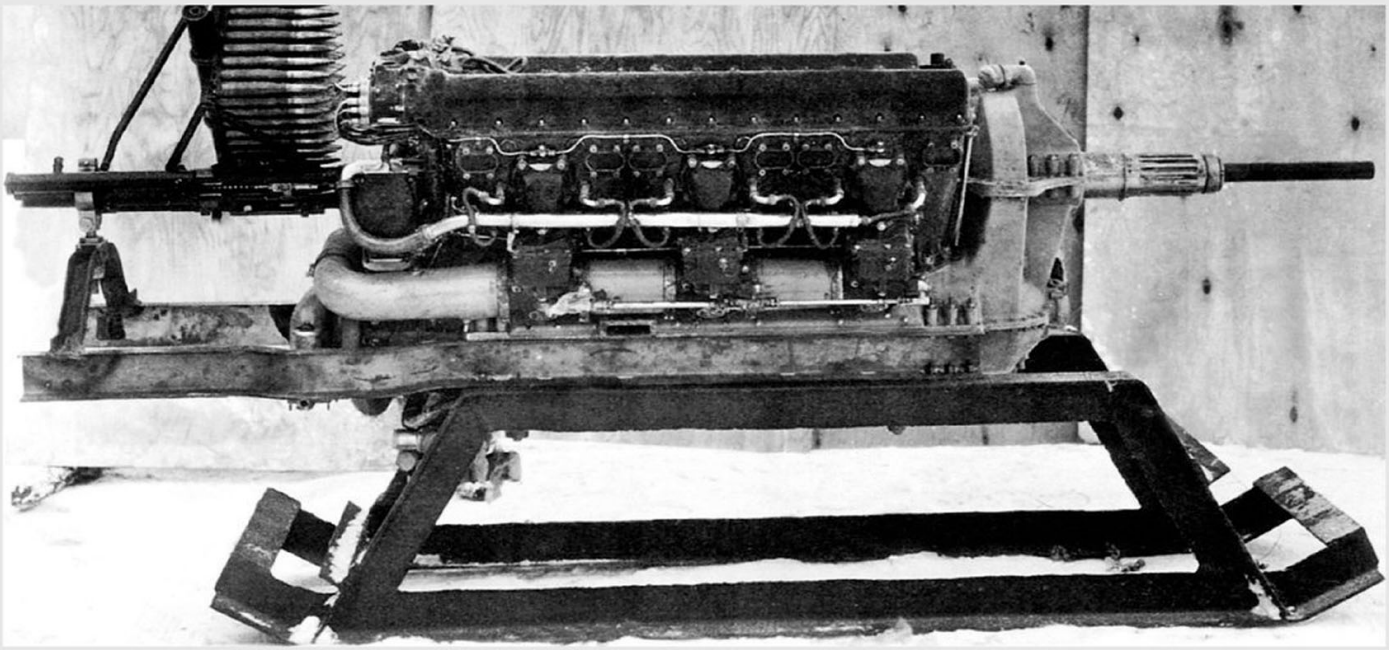
L'atterrisseur à voie large se compose de deux monojambes (pneus de 600 x 180) avec trappes solidaires (leurs extrémités s'articulent à 90° à l'horizontale en extension). Elles s'escamotent vers le fuselage dans des puits pratiqués à l'intrados de la section centrale de l'aile. Elles sont équipées d'amortisseurs oléopneumatiques qui, lors des essais, s'avéreront assez raides. La queue repose sur une petite roulette en caoutchouc plein (plus grande avec un pneu par la suite) et s'y éclipse.

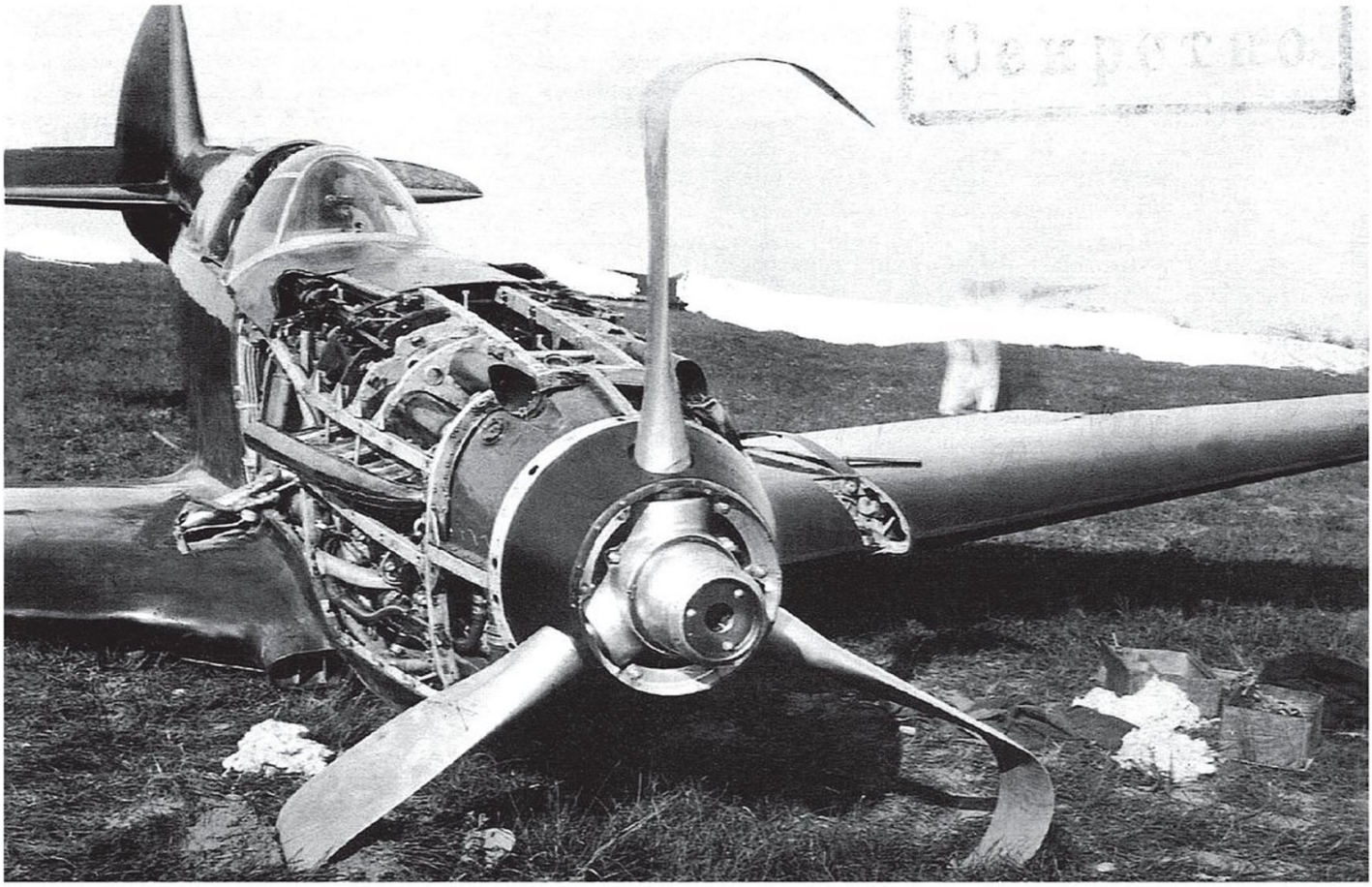
Le moteur est un Klimov M-105P (le P pour *Pouchetchniy*, ou canon) de 12 cylindres en V refroidi par liquide, développant 1 100 ch au décollage et jusqu'à 2 000 m, et 1 050 ch à 4 000 m (1 020 ch nominaux), une extrapolation soviétique du moteur français Hispano-Suiza 12Y (les turbocompresseurs TK-2 sont alors totalement indisponibles, de même que le moteur M-106P). Il repose sur un bâti en bois densifié (en tubes d'acier par la suite) et entraîne une hélice tripale métallique VICh-61P à pas variable de 3 m de diamètre (système hydraulique R-6). Le démarreur doit être mécanique (« Hucks » en pointe de la casserole, à air comprimé ensuite), mais n'est pas installé, et le capot est composé de tôles en Dural amovibles jusqu'à l'aplomb du poste de pilotage. Le refroidissement du moteur (capacité en eau : 90 litres) est assuré par un radiateur installé dans un tunnel ventral en bois profilé (en Dural ensuite pour certains lots de série), et le radiateur d'huile est caréné sous le nez (capacité en huile : 47 litres). Tous deux sont équipés de volets réglables manuellement par le pilote. Les pipes d'échappement des gaz convergent vers un tube de part et d'autre du moteur. Trois réservoirs en alliage AMTs (aluminium/magnésium) contiennent 340 litres de carburant : un sous le siège du pilote, deux dans la section centrale de l'aile.

L'habitacle est plutôt spartiate, sans radio ni instruments gyroscopiques. Une plaque de blindage de 8 à 10 mm d'épaisseur est prévue derrière le dossier du siège (elle n'est installée qu'à partir du second prototype). La verrière en plexiglas comprend un pare-brise moulé d'une pièce, une verrière articulée et deux vitrages latéraux elliptiques. Mais Alekseï Nikachine, l'un des pilotes d'essai les plus expérimentés de l'époque et ingénieur en chef de l'usine n° 301, trouve cette solution inacceptable (elle l'est pourtant pour l'I-200 de Mikoyan et Gouryevitch) et demande que la verrière coulisse vers l'arrière.

L'armement prévu originellement doit comprendre un canon axial Taoubine-Babourine MP-6 (PTB-23) de 23 mm avec 81 obus, placé entre les deux rangées de cylindres du moteur, plus quatre mitrailleuses synchronisées groupées autour de lui (deux BS supérieures, deux ChKAS inférieures). En fait, d'abord, les deux BS sont installées sur le premier prototype avec 230 balles chacune, et le canon MP-6, indisponible, est remplacé par une mitrailleuse BK de 12,7 mm (viseur PBP-1 – PBP-1A par la suite). Après les premières tranches d'essais, les deux mitrailleuses légères ChKAS sont aussi logées sous le capot.

▼ Un moteur Klimov M-105 équipé d'un canon axial MP-6. Dans l'axe à gauche, le canon lui-même surmonté de son casier à munitions (81 obus) ; à droite son tube.





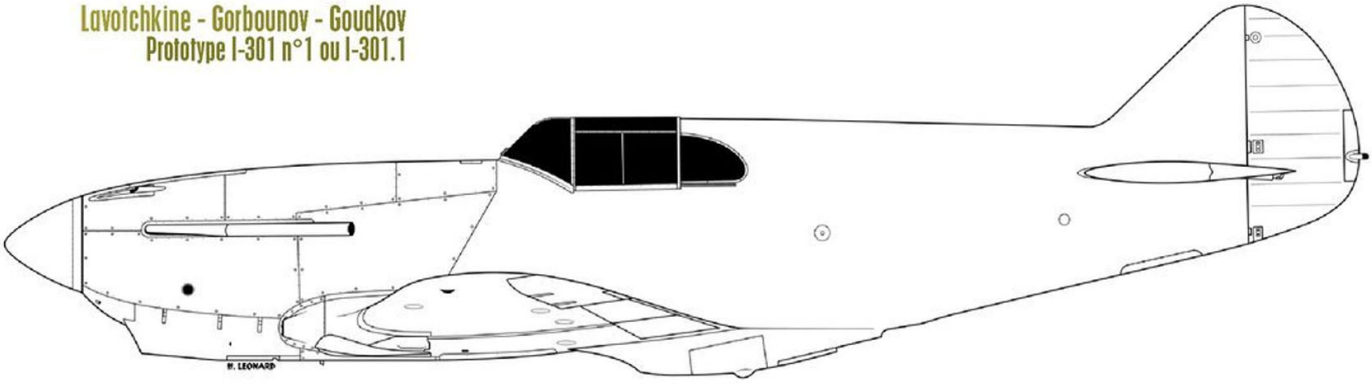
▲ Le prototype I-301 n° 1 sur le ventre après son atterrissage forcé le 11 août 1940 avec A. Nikachine aux commandes. On peut distinguer la forme des échappements, le pare-brise réputé peu transparent (comme toute la verrière), les bouches des deux mitrailleuses de capot ChKAS, de même que celle de la mitrailleuse BK dans l'axe de l'hélice. La livrée est « rouge cerise », soigneusement polie. Le cachet « secret » a été apposé en haut à droite de la photo.

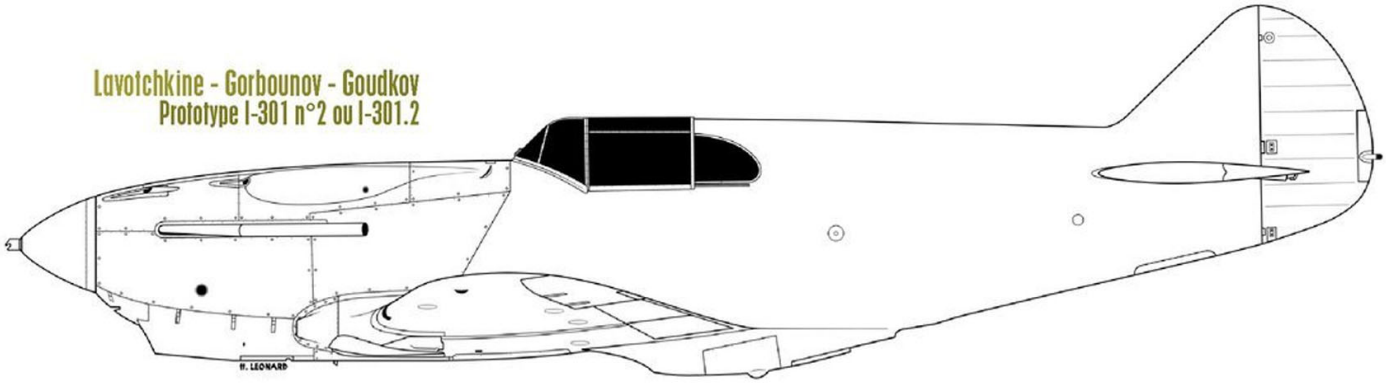
Et les impressions ne sont pas bonnes : visibilité exécrable (Stefanovski juge la verrière « grotesque » et peu transparente, recommandant du verre feuilleté à la place du Perspex) ; moteur peu fiable (pertes de pression) ; inefficacité des compensations des gouvernes et maniabilité/manœuvrabilité aléatoires (lourdeur des commandes) ; énormes rebonds à l'atterrissage (amortisseurs trop raides) ; système hydraulique du train défaillant. Et, surtout, à la masse de 2 968 kg au décollage, les performances ne sont pas à la hauteur des exigences du cahier des charges : 515 km/h à 0 m, 585 km/h à 4 700 m et à 605 km/h à 4 950 m « tous volets de refroidissement fermés » (au lieu des 650 km/h escomptés) ; montée à 5 000 m en 5,85 minutes (les I-26 et I-200 font mieux) ; plafond pratique de 9 600 m (au lieu des 12 000 m réclamés) ; distance franchissable de 660 km à la vitesse de croisière de 367 km/h et avec une capacité en carburant de 340 litres (800 km sont alors prescrits).

Le 27 juin 1940, après 42 vols d'essai (16 heures et 30 minutes), les deux aviateurs estiment qu'il n'est pas envisageable de laisser « n'importe qui » piloter ce modèle. Quelques 115 défauts importants ont été décelés (14 ont été rapidement rectifiés), dont : la chaleur excessive dans l'habitacle ; la verrière peu transparente et déformante ; le manche trop dur ; la stabilité longitudinale à revoir ; la roulette de queue trop petite au vu de la masse du prototype (il faut l'alléger de 100 à 150 kg au minimum) ; la capacité d'emport de carburant à augmenter ; la vitesse à l'atterrissage à ramener à 120 km/h au maximum ; les freins à améliorer. Parce que les essais de voltige et de vrille n'ont pas été entrepris, ni ceux de l'armement, Stefanovski reste sceptique quant aux aptitudes opérationnelles de l'I-301. À l'opposé, même si Lavotchkine, Gorbounov et Goudkov peuvent se prévaloir d'avoir à utiliser des matériaux encore expérimentaux, un moteur sans turbocompresseur et des infrastructures bien moins évoluées que celles mises à la disposition de Yakovlev, Stefanovski estime que le I-301 est meilleur que l'I-26, car il est technologiquement plus simple à réaliser et ne nécessite pas de matériaux soudés, « ni clous ni vis » !

« CRASH PROGRAMS »

La politique belliqueuse du III. *Reich* et l'invasion de l'Europe de l'Ouest par les troupes allemandes ont poussé les autorités militaires soviétiques à édicter des cahiers des charges volontairement surestimés. Dans ce contexte, le I-301, bien qu'imparfait (comme les I-26 et I-200), mais avec sa vitesse de 605 km/h en palier, n'est pas considéré comme « raté », mais bel et bien comme une réelle avancée par rapport aux chasseurs en service, désuets pour la plupart (I-15bis, I-15ter, I-16, DI-6). Toutefois, il est certain que les exigences gouvernementales face aux menaces de conflit ont provoqué un développement trop hâtif du I-301 (mais aussi des I-200 et I-26, futurs MiG-3 et Yak-1). Seul un remaniement général de sa formule et l'utilisation d'un moteur plus puissant sont à même de pouvoir remédier aux difficultés. Mais les contextes politiques et industriels du moment ne le permettent pas, d'autant moins qu'il n'existe alors, en URSS, aucun autre type de moteur plus performant prêt à remplacer le M-105P. ☆





Après discussions du rapport, A. I. Filine (chef du NII VVS) considère que le I-301 satisfait peu ou prou aux exigences du gouvernement et des VVS, tant tactiques que techniques, et informe Lavotchkine d'avoir à éradiquer les défauts sur le second prototype et ce, pendant la production de 25 à 30 exemplaires de présérie pour les évaluations opérationnelles. Le rapport conclusif cite que : « L'utilisation du bois densifié est fiable et convient bien à la conception du I-301 [...]. Le Commissaire du Peuple à l'industrie aéronautique, A. I. Chakhourine, doit recommander que plus d'attention soit portée aux affinages, à sa construction et à ses essais. » Le 11 août 1940, Nikachine effectue un vol d'essai tard dans l'après-midi. Ébloui par le soleil couchant, il atterrit brutalement et casse le train d'atterrissage.

Le **I-301.2** (ou I-301 n° 2), second prototype, est en cours de construction en août et septembre 1940. Il se différencie du n° 1 par : son aile construite autour d'un seul longeron principal et d'un autre annexe pour alléger sa masse ; sa verrière dotée d'un pare-brise renforcé et d'une verrière mieux finie (la même est installée sur le n° 1, réparé en septembre) ; sa plaque blindée de 8 mm d'épaisseur fixée dans le dos du pilote ; son démarreur « Hucks » en pointe de la casserole d'hélice ; son armement composé d'une mitrailleuse axiale BK de 12,7 mm, de deux BS sous le capot et de deux ChKAS provoquant des bossages ; et quelques autres modifications moins importantes, dont celles concernant le système hydraulique du train d'atterrissage et le rajout d'un phare d'atterrissage au bord d'attaque du plan d'aile gauche. En revanche, le moteur est encore un M-105P, le M-106 et les TK-2 étant toujours indisponibles.

Le I-301 n° 2 n'apparaît à Khimki qu'en novembre 1940, alors qu'il est prêt depuis octobre. Car sa sortie d'atelier a été retardée par un décret militaire imposant une distance franchissable de 1 000 km pour tous les nouveaux chasseurs. Dans l'impossibilité de réaliser ce véritable « diktat » sans perdre un temps considérable pour modifier les cellules des deux prototypes tout en appliquant les modifications résultant des essais, l'OKB Lavotchkine installe un réservoir de plus derrière le siège du pilote du n° 1 (150 litres), avec lequel Nikachine réussit un vol non-stop convaincant de Moscou à Koursk et retour, avant son accident (quelque 900 km, 28 juillet).

Quant au n° 2, un réservoir de seulement 15 litres est installé au même endroit, en attendant de pouvoir faire mieux.

NB : Semion Alexeïev, ingénieur en chef de l'OKB à partir de 1943 (il a succédé à ce poste à P. D. Grouchine), se souvient que ce décret a choqué tout le monde. Plusieurs mois étaient nécessaires pour revoir totalement le système de répartition du carburant, un délai inconcevable sous peine de prendre trop de retard par rapport aux concurrents. Stourtsel parvint toutefois à concevoir deux caissons de torsion pour les plans extérieurs de l'aile, capables d'accueillir deux réservoirs de 65 litres. Mais cette modification ne pouvait être incorporée aux deux prototypes, parce qu'il fallait entreprendre des essais statiques sur un nouveau type d'aile et n'entrevoir son incorporation qu'en cours de production en série.

Fiche technique du I-301

Motorisation	M-105P
Puissance	1 100 ch de 0 à 2000 m
	1 050 ch à 4000 m
Envergure	9,8 m
Longueur	8,81 m
Surface alaire	17,51 m2
Masse à vide	2 478 kg
Masse carburant	250 kg
Masse au décollage	2 968 kg
Vitesse maximale	515 km/h à 0 m
	605 km/h à 4950 m
Montée à 5 000 m	en 5,85 minutes
Temps de virage à 360°	20 secondes
Distance franchissable	556 km
Roulement au décollage	355 m
Roulement à l'atterrissage	400 m
Armement	1 canon axial de 23 mm
	2 mitrailleuses lourdes de 12,7 mm

Le LaGG-3

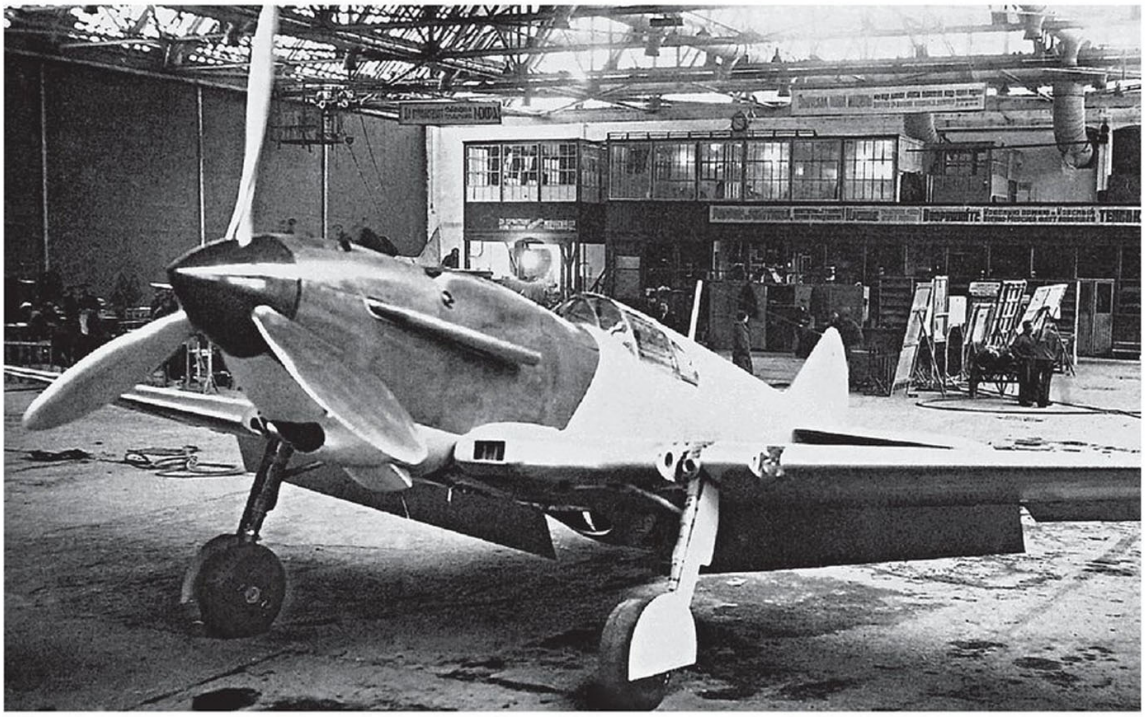
LES VERSIONS DE SÉRIE

La LaGG-3 Type 31

Fin juillet 1940, quatre usines ont été désignées pour construire le modèle en série : n° 21 à Gorki, n° 23 à Leningrad, n° 31 à Taganrog et n° 153 à Novossibirsk (en mars 1941, A. I. Chakhourine proposera de le produire aussi à l'usine n° 600 en Chine, mais le gouvernement s'y opposera). Staline veut accélérer le rééquipement des unités de chasse des VVS, car il redoute le peu de fiabilité de la politique de son « allié allemand » (les troupes hitlériennes ont déjà conquis tout l'Ouest de l'Europe, exception faite de la Grande-Bretagne – la Suède et la Suisse sont neutres) et considère le I-301 comme le « porte-drapeau des nouvelles méthodes de construction aéronautique tout en bois », même si la priorité va au chasseur de Yakovlev.

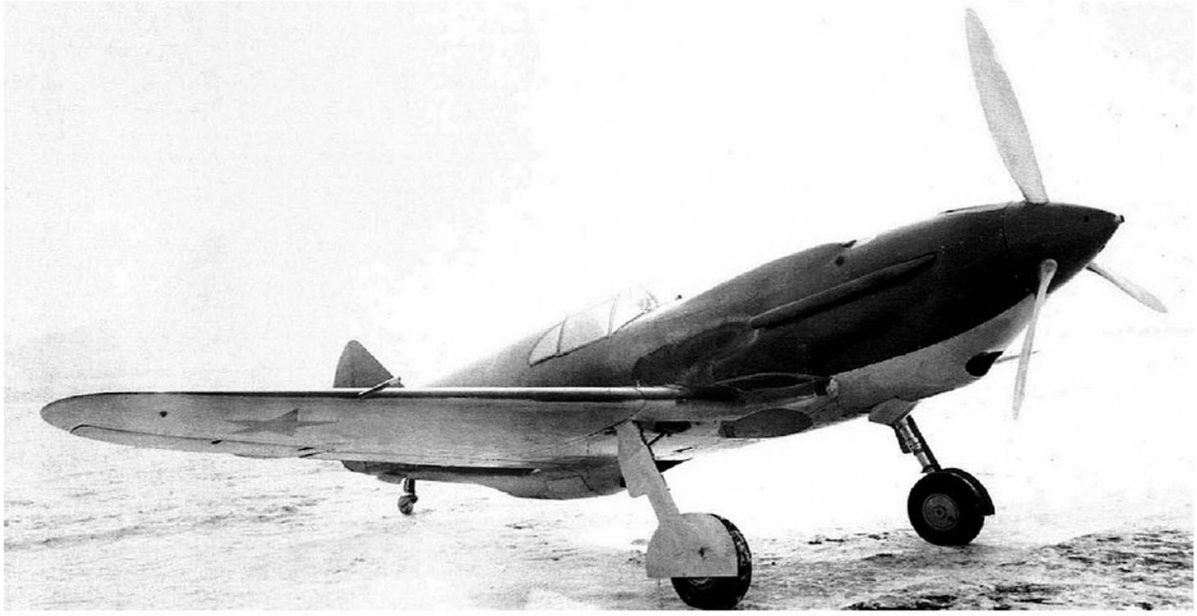
Le nouveau code de désignation des avions soviétiques entre en vigueur à la fin de 1940, transformant les prototypes I-301 et les futurs modèles de série en **LaGG-1** (**La** pour Lavotchkine, **GG** pour Goudkov et Gorbounov) par décret du NKAP du 9 décembre 1940. La première commande porte (finalement) sur la production de 100 exemplaires de présérie destinés surtout aux divers établissements expérimentaux et unités d'évaluation, dont les rapports doivent dicter les changements à effectuer directement sur les chaînes de production en série pour hâter la mise au point du modèle. Mais seuls les deux I-301 sont rebaptisés LaGG-1, car, déjà, le nombre de modifications recommandées par le TsAGI et le NII VVS pour la série est si élevé que le modèle sera produit sous la désignation de LaGG-3.

La nomination des usines chargées de produire le I-301 en série fait éclater le trio Lavotchkine–Goudkov–Gorbounov en novembre 1940.



▲ Un LaGG-3 prêt à décoller en pleine tempête de neige. C'est un exemplaire de la série 4, avec une seule corne de compensation, appartenant au 82e IAP en décembre 1941.

◀ Probablement le premier LaGG-3 de la série 1 de l'usine n° 31 (Taganrog) en cours de finition en février 1941. Les trappes de train articulées en bout des jambes, présentes sur les prototypes I-301, ont disparu. Seul le capot moteur est peint (en rouge), et les volets sont braqués à fond.



▼ & ▶ Trois vues de l'un des tout premiers LaGG-3 de la série 1 sur le terrain enneigé de l'usine de Gorki au printemps 1941. L'appareil, flambant neuf, n'a pas de mât d'antenne et est équipé d'une petite roulette de queue en caoutchouc plein.

Le premier est transféré à l'usine n° 21 à Gorki et reste le « patron » du programme et de l'OKB-301 ; Gorbounov est déplacé à l'usine n° 31 à Taganrog et nommé constructeur en chef pour superviser la production en série du LaGG-3 ; Goudkov est maintenu à Khimki pour tester un canon axial de 37 mm en tant que constructeur en chef de l'OKB-301. Et les trois hommes vont entreprendre chacun des travaux personnels et parfois concurrentiels pour améliorer le concept, au gré des exigences des militaires, mais souvent contre l'avis du NKAP.

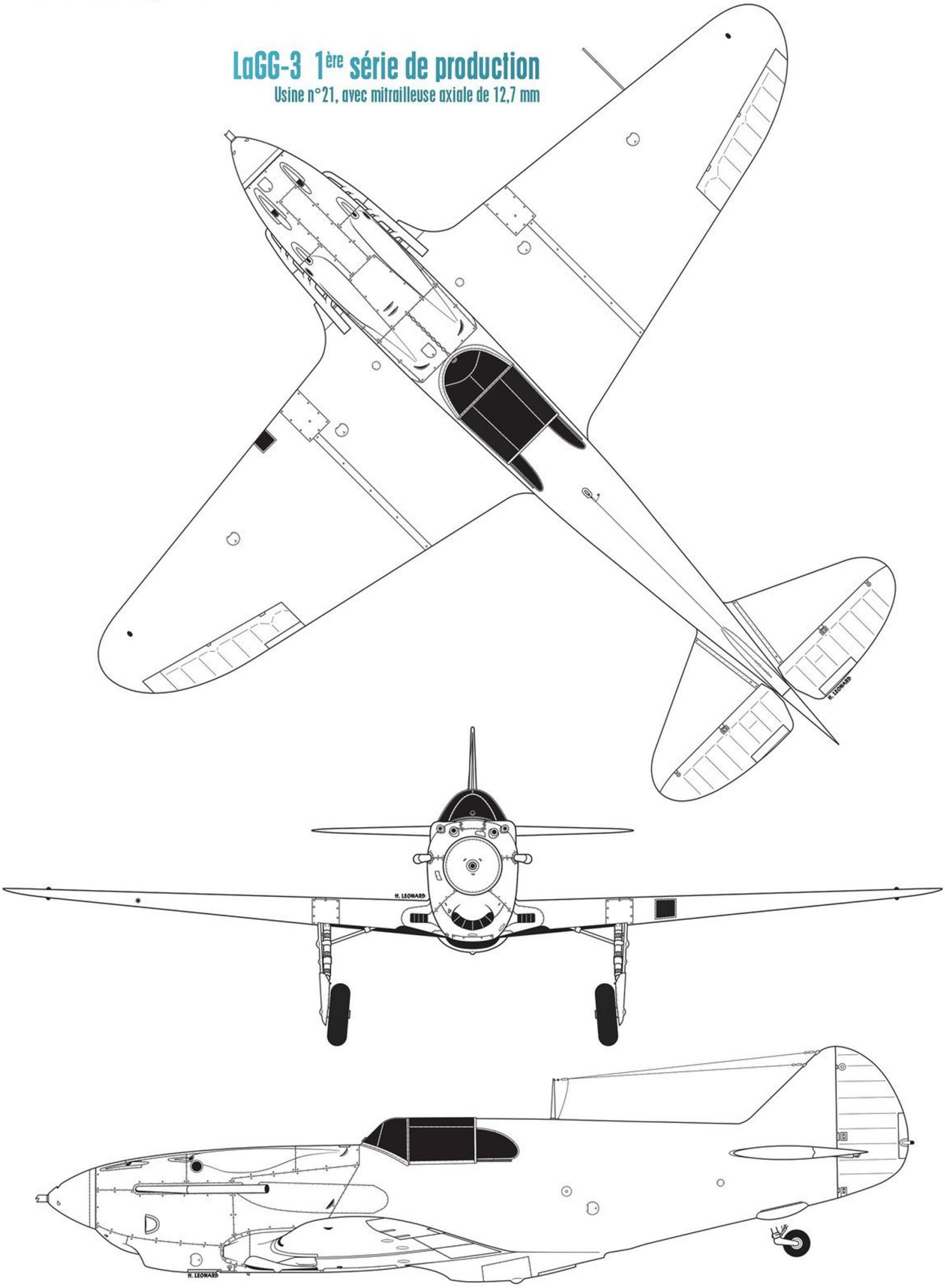
L'étude approfondie du programme I-301/LaGG-1, entamée conjointement par le TsAGI et le NII VVS, génère tant et tant de modifications de toutes sortes qu'il est rebaptisé **LaGG-3 Type 31** en décembre 1940. Si la silhouette extérieure du chasseur ne change pas, de nombreux éléments sont revus. Une kyrielle de modifications et de systèmes de compensation des gouvernes sont testés sur les deux prototypes, tandis que la cellule est remaniée pour répondre à la nouvelle notion de « distance franchissable de 1 000 km » voulue par les VVS et entérinée par le nouveau contrat de production émis par le NKAP le 2 novembre 1940. Dans un premier temps, les changements les plus importants portent sur :

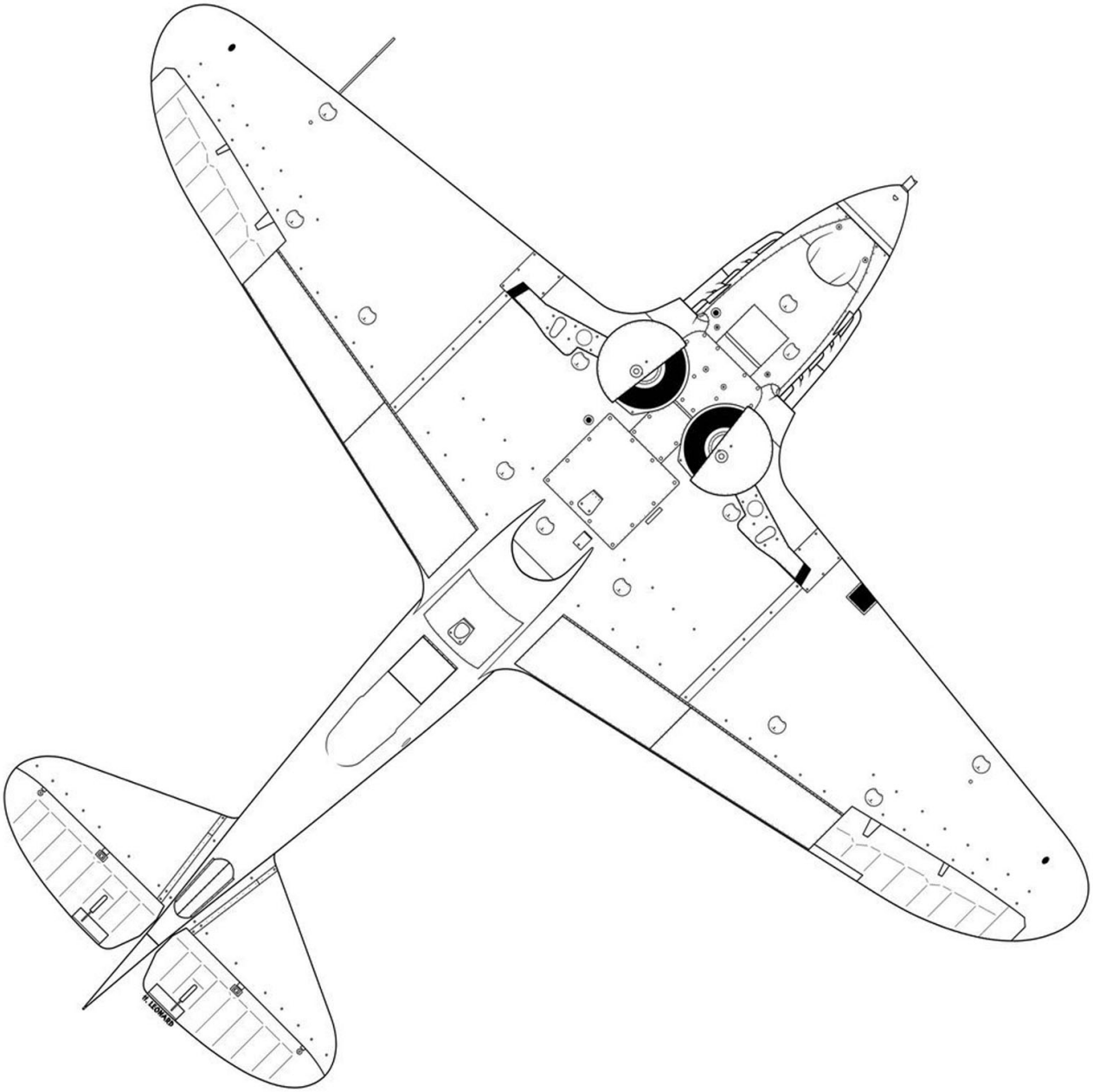
- Le rajout de deux réservoirs de carburant de 56 litres (65 litres, selon les sources) dans les plans extérieurs de l'aile, portant la capacité totale d'emport à 462 litres (442 à 452 litres, selon les sources), tous les réservoirs étant protégés par quatre couches auto-obturantes de toiles imprégnées de résine phénol-formaldéhyde pour réduire les risques de fuite.
- L'adjonction d'un système de remplissage des réservoirs de carburant par des gaz neutres à mesure de la consommation, prélevés sur les échappements, pour réduire les risques d'incendie.
- La mise en conformité de l'armement avec celui du prototype I-301 n° 2 : deux mitrailleuses UBS de 12,7 mm et deux ChKAS de 7,62 mm, toutes synchronisées, plus une BK axiale de 12,7 mm, le canon MP-6 de 23 mm prévu étant toujours indisponible (viseur PBP-1).
- L'adoption de deux cornes de compensation aérodynamiques sur et sous la gouverne de direction.
- La révision de la structure de la cellule, calculée « trop robuste », pour un allégement de 200 kg.
- Le renforcement des jambes du train d'atterrissage, avec élimination des trappes articulées recouvrant les moitiés inférieures des roues, et l'augmentation du diamètre de la roulette de queue.
- L'installation d'une radio RSI-3 *Orel* avec un petit mât d'antenne sur le dos du fuselage, après la verrière (il est plus ou moins long sur les séries n° 1 à n° 3).

NB : Le système de remplissage des réservoirs par des gaz neutres a été conçu et développé par les ingénieurs du VIAM (Institut de recherches scientifiques sur les matériaux aéronautiques) et du LII (Institut de recherches en vol) dès le milieu des années 1930. Ils avaient constaté qu'un coup au but dans un réservoir par un projectile de 12,7 mm ou de 20 mm provoquait immédiatement une explosion du fait du mélange des gaz pétrole/oxygène. Pour annihiler ce risque, seule la suppression de l'oxygène permettait de ne provoquer aucune combustion, donc d'explosion. De ce fait, le prélèvement de gaz neutres des échappements constituait une solution simple et efficace.

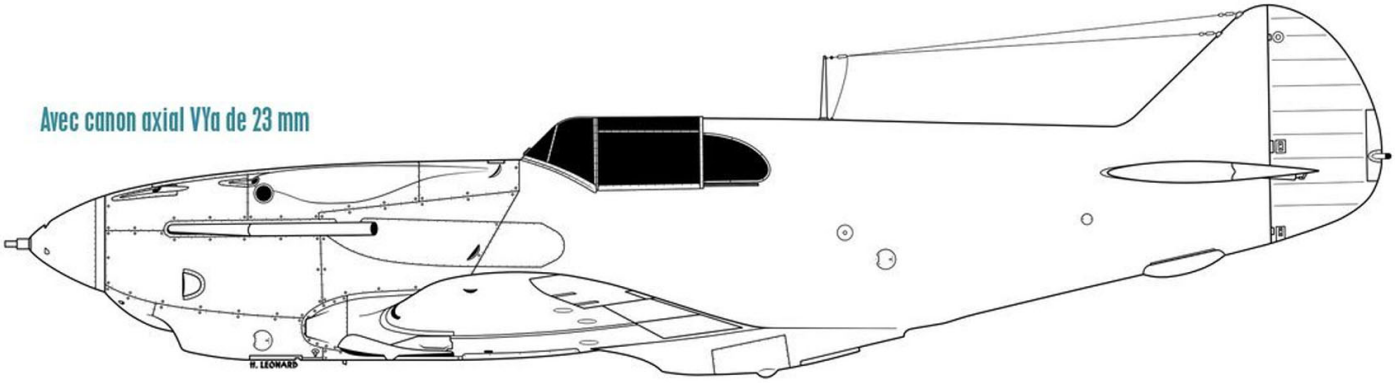
LaGG-3 1ère série de production

Usine n°21, avec mitrailleuse axiale de 12,7 mm





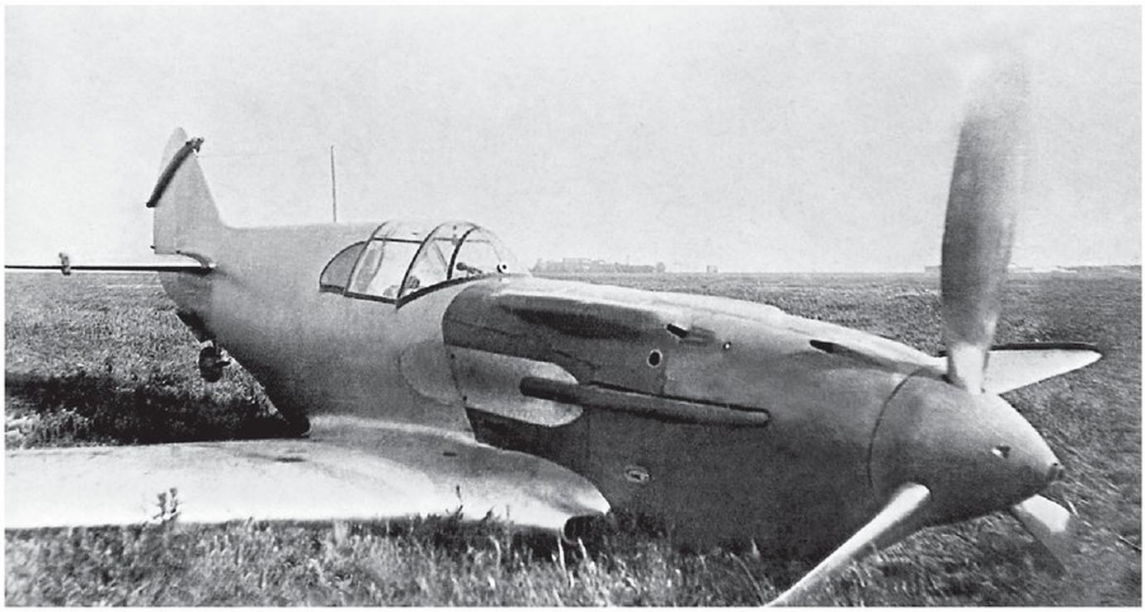
Avec canon axial VYa de 23 mm

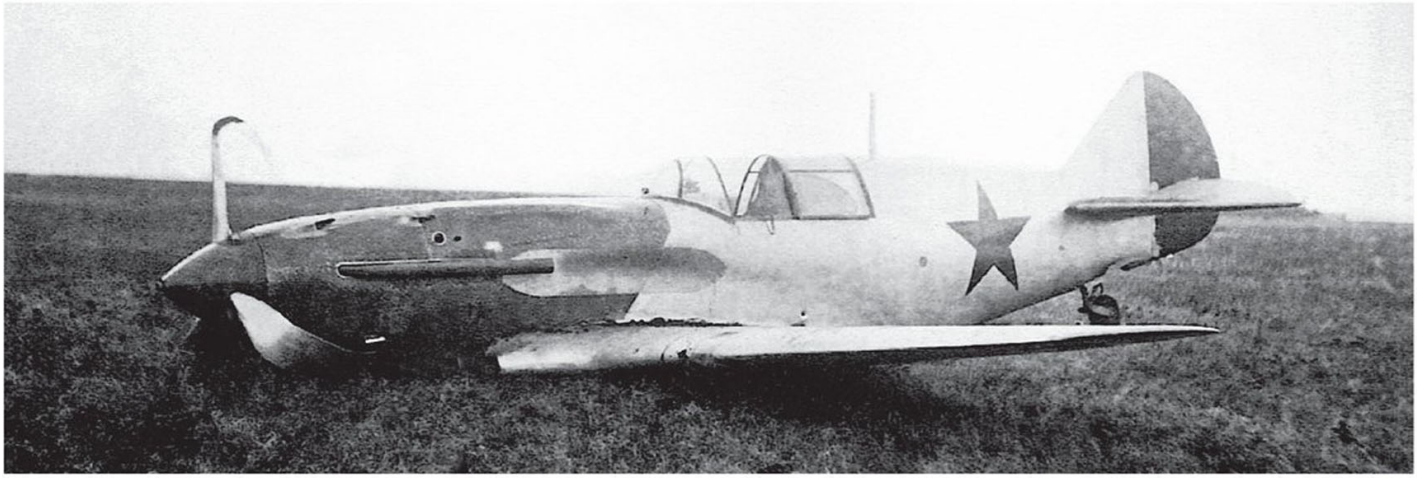


▶ Un LaGG-3 série 1 de début de production sorti de Gorki (usine n° 21), posé sur le ventre à Sormovo le 16 mai 1941 à la suite de la rupture du train. Les mécaniciens ont installé des cales pour bloquer les surfaces mobiles.

◢ Encore un LaGG-3 « sur le gésier » : celui-ci est un appareil de début de production de la série n° 3 sorti de l'usine n° 31 (n/c 273130), qui a connu des ennuis techniques le 27 mai 1941. Capot et gouvernail sont peints en rouge.

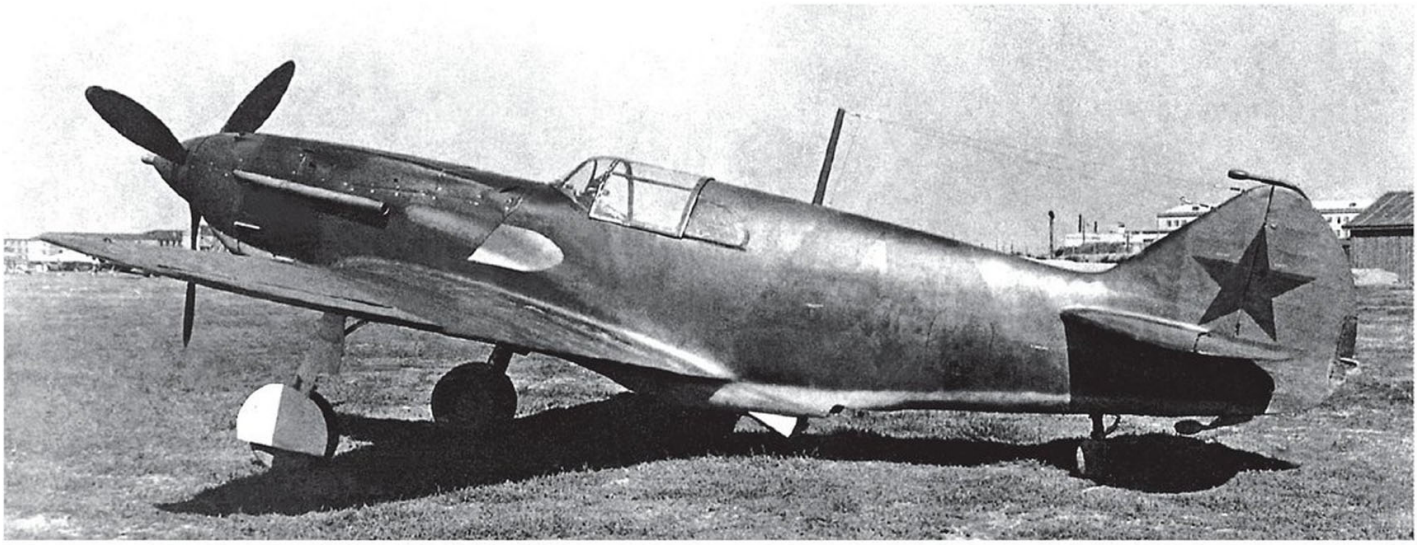
▼▼ Un LaGG-3 tout neuf des séries 3 à 7 sur le terrain de son usine (n° 21 ou 23). Il est à noter que la plaque réfractaire, visible derrière les échappements, a été posée après l'application du camouflage.

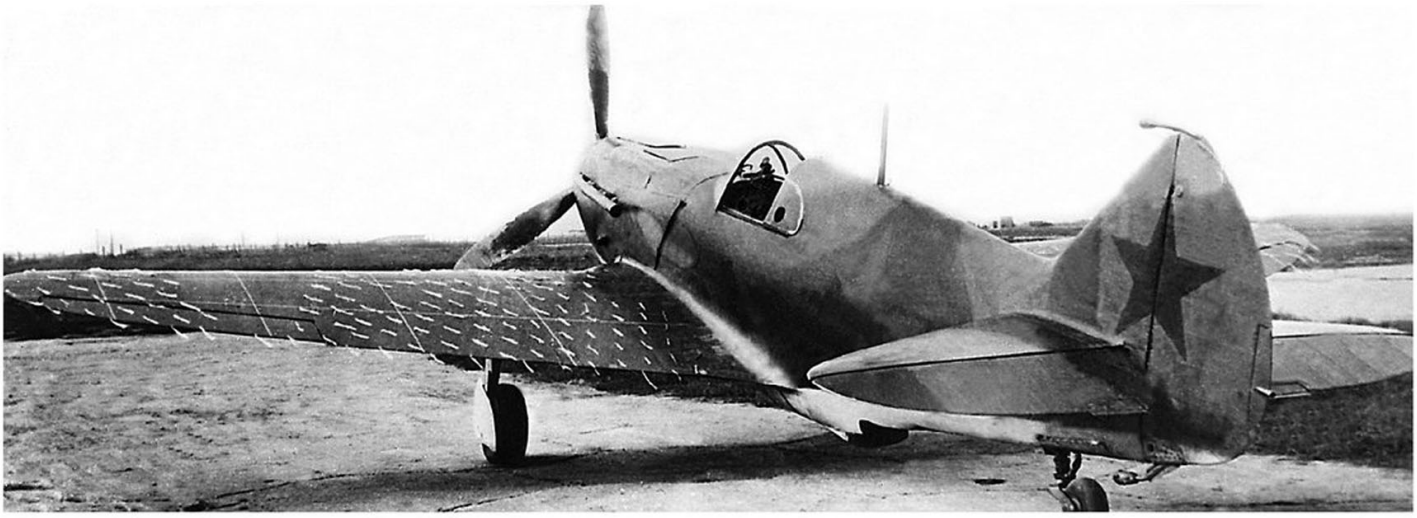




En mars 1941, les essais de tir menés par des Il-2 depuis l'aérodrome de Monino (Moscou) avec des canons Taoubine-Babourine MP-6 et Volkov-Yartsev QI-23 (VYa-23), tous deux de calibre 23 mm, ont rendu leur verdict : le premier ne satisfait pas et est retiré de la production, tandis que le second est adopté en série, bien que peu apprécié par les militaires en règle générale. Cette décision, qui entraîne l'arrestation et l'exécution de Taoubine et Babourine (OKB-16), ralentira les plans de production en série du LaGG-3 du fait des arrivages aléatoires du canon VYa-23, d'autant qu'il est attendu par bon nombre de constructeurs.

En raison de la situation de guerre en Europe de l'Ouest, le NKAP juge qu'il faut accélérer coûte que coûte le rééquipement des VVS. Le démarrage de la production des LaGG-3 se fait pourtant lentement dans les quatre usines concernées. La n° 23 ne fabrique ses cinq premiers exemplaires qu'en décembre 1940, mais le premier d'entre eux n'est testé que le 23 janvier suivant par Nikachine. Il est conforme aux plans les plus récents, vole à 575 km/h à 5 000 m, mais ne rallie cette altitude qu'en 6,8 minutes. Tous sont « mal finis », avec des tolérances de fabrication inobservées, et si les ailerons agissent bien,





le manche est toujours aussi lourd à manier, le système hydraulique souffre de malfaçons, le moteur surchauffe (ce défaut ne sera jamais totalement résolu), les fuites d'huile sont légion, l'embiellage casse souvent, et l'opacité de la verrière ne permet pas de voler en la fermant. Pour ne pas affecter les cadences de production, il faut parfaire le LaGG-3 « sur le tas », à mesure des modifications dictées par le TsAGI, l'OKB-301 et les spécialistes du service technique Aviation du District militaire de Leningrad (les cornes de compensation aérodynamiques ne sont pas appliquées systématiquement, mais elles sont recommandées à partir de la première série).

L'état d'urgence engendre autant de malfaçons à l'usine n° 21 à Gorki : trains défaillants et roulettes de queue fragiles (système hydraulique, verrous et mécanismes) ; verrières mal ajustées et peu transparentes ; mauvais fini des tôles du capot moteur et des revêtements en général, etc. Selon les disponibilités, les LaGG-3 de cette usine sont armés d'un canon axial VYa-23 de 23 mm ou d'une BK (parfois absente) et des quatre mitrailleuses sous capot. À l'été 1941, le VYa-23 est définitivement abandonné en faveur d'un canon axial ChVAK de 20 mm, plus léger, moins encombrant, plus fiable et doté d'une cadence de tir plus rapide. Malgré une cure d'amaigrissement, la masse en ordre de vol du LaGG-3 a encore augmenté de 400 kg, jusqu'à atteindre 3 287 kg (en surcharge, avec réservoirs supplémentaires), et la vitesse a chuté à 458 km/h à 0 m et à 535 km/h à 5 000 m (vitesse ascensionnelle initiale de 829 m par minute) ; le plafond pratique ne dépasse pas 9 300 m. Parallèlement, plusieurs LaGG-3 sont alloués à des programmes expérimentaux pour rectifier les trop nombreux défauts de construction ou de conception.

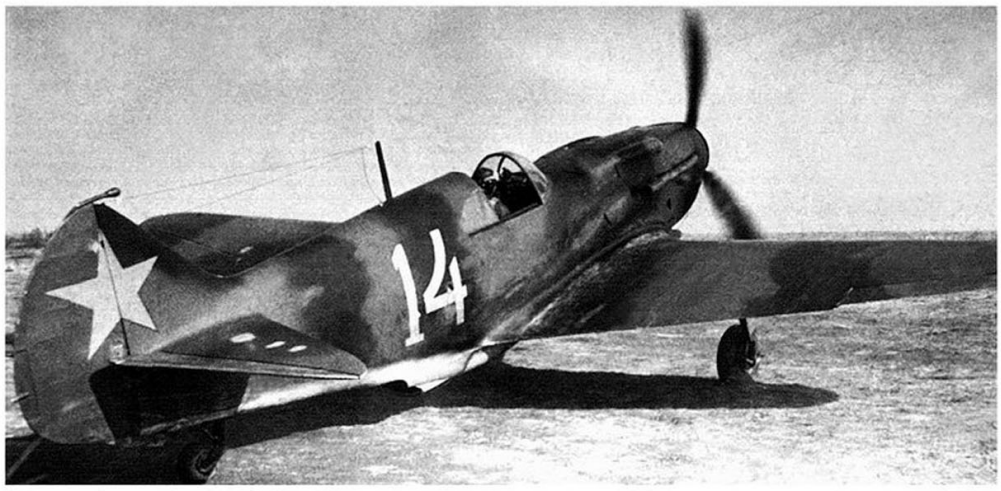
Considéré comme un constructeur en chef et un dirigeant de « premier ordre », même par ceux qui s'étaient initialement opposés à son installation à l'usine n° 21, travaillant sans relâche en abordant chaque problème avec calme et détermination, Lavotchkine secoue son équipe pour qu'elle donne le meilleur d'elle-même. Chakhourine a écrit que « Semion Lavotchkine était un homme doté d'un self contrôle rare, qui n'élevait jamais la voix envers quiconque, ni ne se mettait en colère. [...] Il ne perdait jamais son sang-froid, même dans les situations les plus critiques. [...] Il possédait une culture considérable et imposait le respect ».

▲ Un LaGG-3 des premières séries avec un empennage vertical muni de cornes de compensation aérodynamiques. L'appareil est utilisé par le NII VVS pour des essais de vrilles : des brins de tissu sont collés sur les extrados pour observer l'écoulement de l'air ; les vitres latérales ont été obturées par des tôles ; le mât d'antenne est court, et la roulette de queue est de plus grande dimension que celle des premiers exemplaires de production.

En janvier et février 1941, les études engendrent de nouvelles modifications, qui sont appliquées à partir de la série n° 4 :

- Abandon du canon MP-6 en faveur du VYa-23 de Volkov et Yartsev (même calibre) et de la mitrailleuse lourde BS droite pour gagner de la place (un canon ChVAK de 20 mm avec 120 obus est ensuite utilisé).
- Remplacement du moteur M-105P par un M-105PA de même puissance, avec carburateur K-15BP et diverses améliorations technologiques.
- Réduction de la petite écope latérale juste après l'hélice, et, sur certains exemplaires, introduction de trois fentes d'extraction sur les tôles latérales du capot.
- Élimination de la corne inférieure et amélioration des compensations dynamiques des gouvernes d'empennages et des ailerons.
- Refonte du système hydraulique commandant le train d'atterrissage, avec installation de verrous plus sûrs.
- Révision des fixations des tôles du capot moteur et de la forme de celles de protection aux sorties des gaz d'échappement.
- Adoption d'un mât d'antenne plus long.

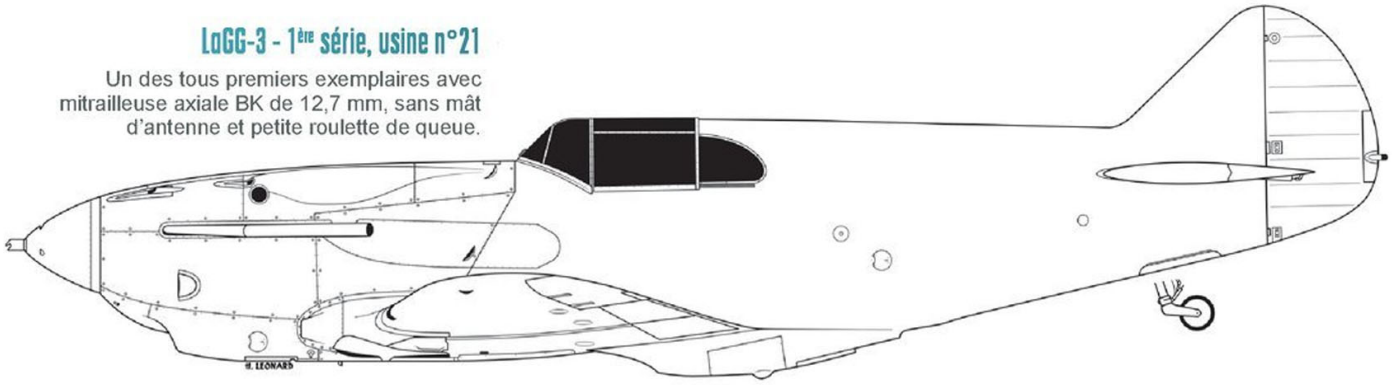
NB : Le canon MP-6 de Ya. Taoubine et M. Babourine, bien que très prometteur, est très difficile à installer dans l'axe du moteur, et son recul s'avère 2,5 fois plus important que prévu, provoquant des déformations et des casses des fixations et des bâtis, d'où son remplacement par un canon VYa-23 ou une mitrailleuse UBK de 12,7 mm sur les premiers lots de LaGG-3, puis par un canon ChVAK de 20 mm.



▼ Un LaGG-3 du 44e IAP (Front de Leningrad) prêt à décoller à l'automne 1941. Cette unité est équipée de 74 exemplaires de ce modèle des premières séries, doté de cornes de compensation sur et sous la gouverne de direction. Le pilote a fait démonter la verrière, et quelques rustines témoignent de ses précédentes rencontres avec l'ennemi.

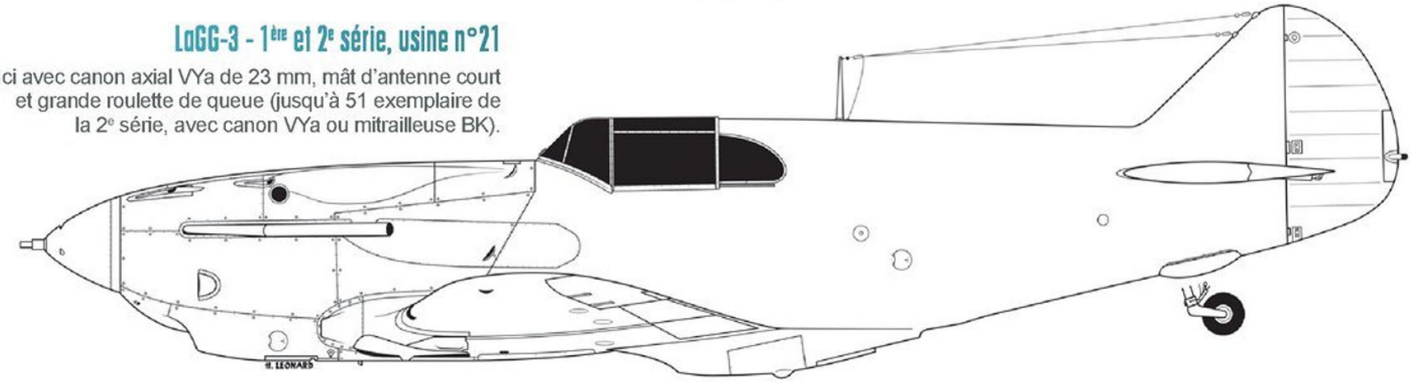
LaGG-3 - 1ère série, usine n°21

Un des tous premiers exemplaires avec mitrailleuse axiale BK de 12,7 mm, sans mât d'antenne et petite roulette de queue.



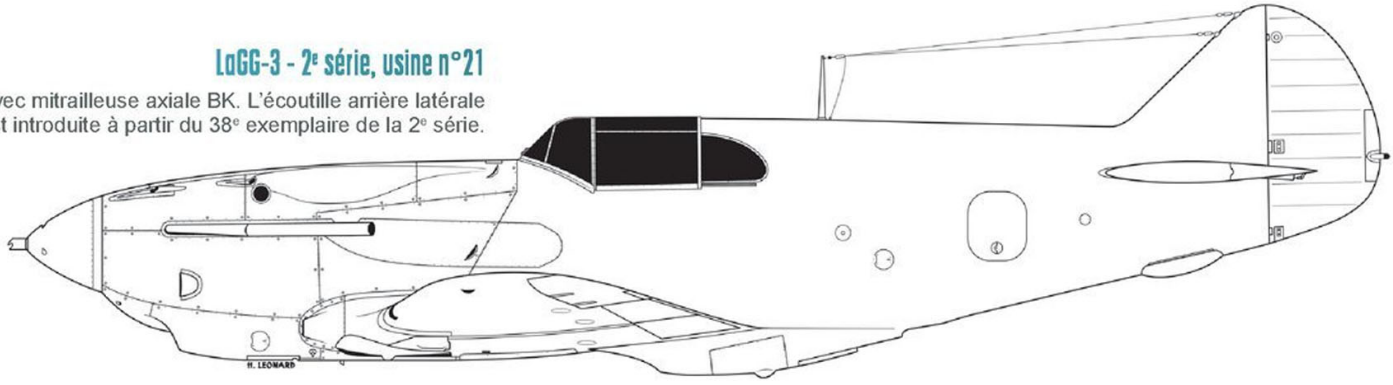
LaGG-3 - 1ère et 2e série, usine n°21

Ici avec canon axial VYa de 23 mm, mât d'antenne court et grande roulette de queue (jusqu'à 51 exemplaire de la 2e série, avec canon VYa ou mitrailleuse BK).



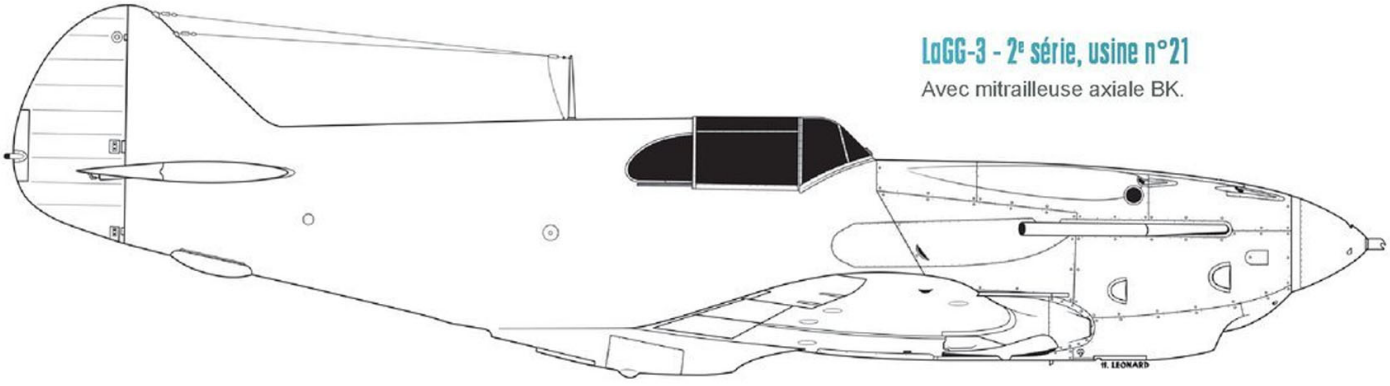
LaGG-3 - 2e série, usine n°21

Avec mitrailleuse axiale BK. L'écoutille arrière latérale est introduite à partir du 38e exemplaire de la 2e série.



LaGG-3 - 2e série, usine n°21

Avec mitrailleuse axiale BK.



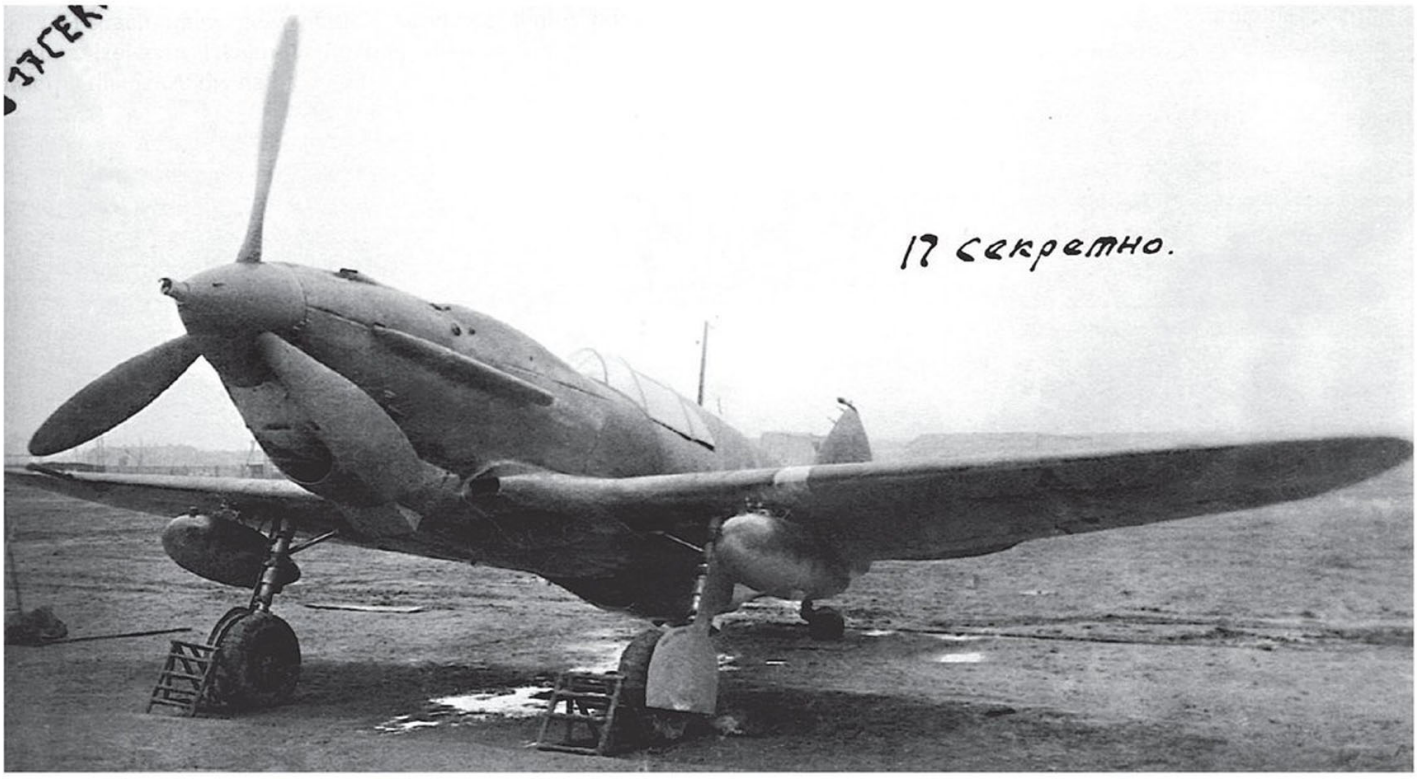
Le démarrage de la production à l'usine n° 31 de Taganrog, où Gorbounov œuvre comme constructeur en chef, s'est avéré problématique. Elle est mieux équipée, mais ses ouvriers maîtrisent mal les techniques du bois et la multiplicité des modifications à appliquer constamment (2 228 rectifications sont listées jusqu'en février 1941), sans oublier celles définies par Gorbounov lui-même (son équipe extrapole des solutions locales pour alléger la cellule en dépit des perpétuelles objections du NKAP). Gorbounov s'en plaint continuellement au vu des changements importants qui interviennent trois à quatre fois par semaine. Et il n'est pas le seul, car les mêmes faits se déroulent dans les usines de Leningrad et n° 153 de Novossibirsk, où le premier exemplaire, tout aussi mal fini, n'est achevé qu'en juillet 1941, alors que l'Allemagne a déjà envahi l'URSS. De fait, aucun standard réel ne peut être défini concernant le LaGG-3, chaque usine produisant des machines plus ou moins rectifiées dans le temps, avec des équipements (et un armement) différents selon les disponibilités et les approvisionnements, générant un sentiment de hantise au sein des unités de maintenance, qui finissent par ne plus savoir à quel saint se vouer.

Au 1er mai 1941, quelque 187 LaGG-3 ont été livrés, mais la majorité d'entre eux sont restés en usines, victimes de défauts majeurs de production qui doivent être corrigés. Car les sous-traitants n'arrivent pas à suivre le rythme des modifications à pratiquer, les revêtements sont exécrables, les roulettes de queue (redevenues fixe) cassent, et les mâts d'antenne, petits ou longs, génèrent trop de traînée.

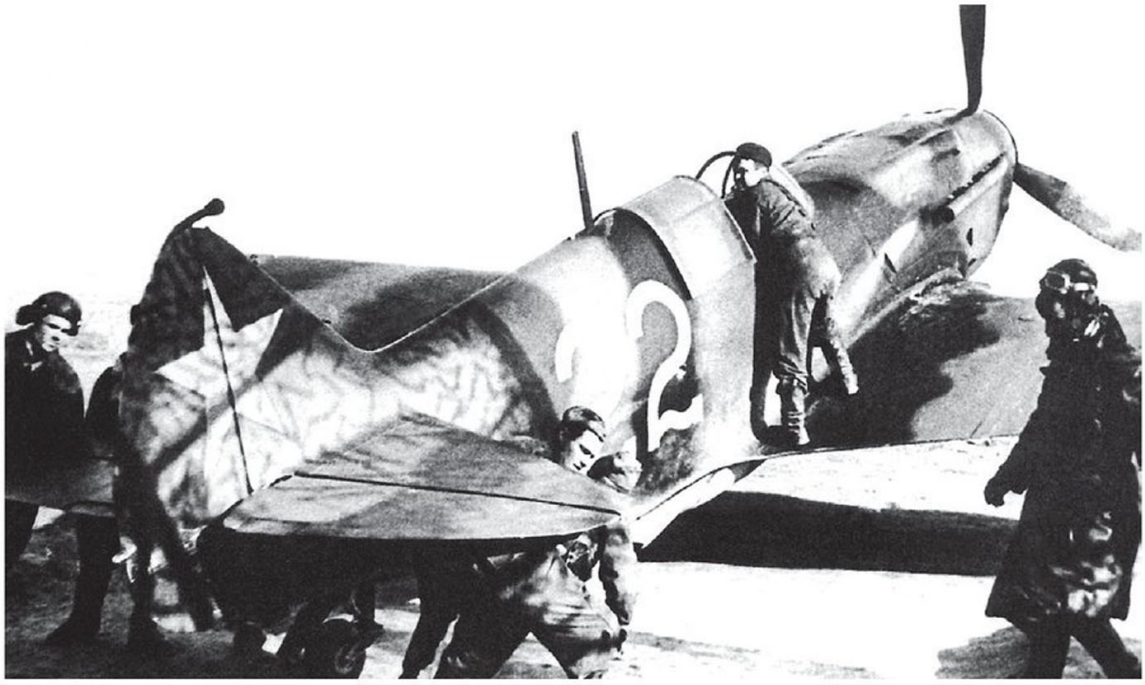
▲ Un LaGG-3 de la 3e tranche de production vautré à l'été 1941. Les premières séries construites sont grevées de défauts, tant d'assemblage que technologiques. Par ailleurs, les moteurs M-105 ne sont pas fiables, causant de nombreux refus de prise en charge par les VVS, mais aussi d'incidents et d'accidents de toutes sortes. À noter le mât d'antenne avec renfort à sa base.

▶ Ce LaGG-3 de la 4e tranche (usine n° 21 n/c 3121422) est armé de huit roquettes RS-82 sous les ailes. La photo date d'août 1941, et l'appareil semble être flambant neuf.

◢ Un LaGG-3 de la série 4 (ou ultérieure) du 5e IAP au roulement avant une mission sur un terrain du front en plein hiver 1941-42. Il est équipé de six RS-82 et de deux râteliers à bombes sous les ailes.



Un LaGG-3 de la Marine soviétique, des premières séries, construit par l'usine n° 31 (n/c 2131191), équipé de deux bidons largables de carburant PSB-100 pour les missions lointaines, accrochés aux râteliers à bombes MZD-40, ici en septembre 1941. La photo est doublement estampillée « secret ».

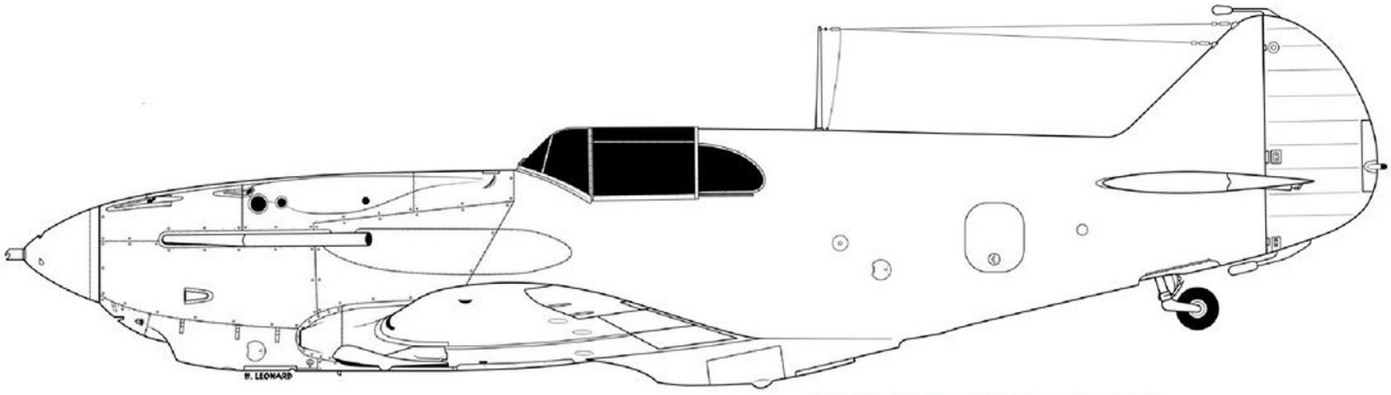


Les « rampants » du 44e IAP (Front de Leningrad) préparent ce LaGG-3 de la série 3, fabriqué à l'usine n° 23, pour une nouvelle mission en septembre 1941.

De sorte que le LaGG-3 perd 50 km/h en vitesse pure, sa vitesse ascensionnelle chute de près de 50 %, la distance au décollage se rallonge (545 m au lieu de 355 m au I-301), la verrière « bouge » (mauvaises fixations) et la cellule vibre dangereusement en piqué à 600 km/h (revêtement, modification de la section centrale de l'aile pour des puits du train plus spacieux). De plus, le régulateur de régime de l'hélice ne permet pas d'accélérations au-delà de 2 400 tr/min, au lieu des 2 700 tours du régime nominal. Visiblement, la cellule du LaGG-3 est en surpoids ! Les militaires finissent par se montrer raisonnables en considérant qu'une distance franchissable de 700 km suffit aux chasseurs, du moins pour le LaGG-3, permettant la réduction de la capacité de carburant à 340 kg (au lieu de 410 kg) et l'élimination d'équipements de bord non indispensables pour un gain de masse d'une centaine de kilos.

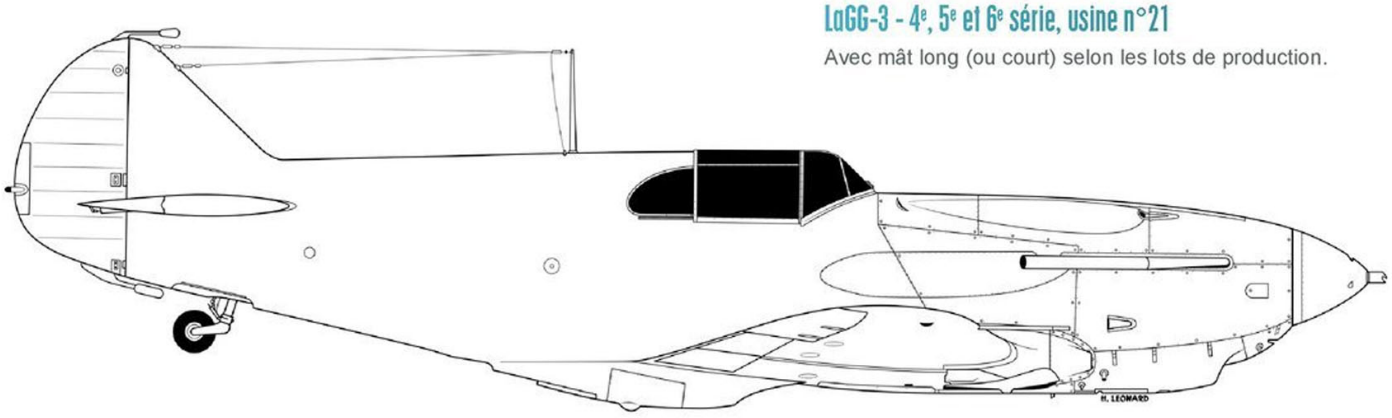
La « médiocrité de la production en série » est soulignée dans un rapport de l'ingénieur en chef M. Tarakanovski après l'évaluation du LaGG-3 n/c 3121715 au NII VVS (série n° 7, usine n° 21) du 18 août au 23 septembre 1941 à la masse de 3 280 kg (vitesse enregistrée : 549 km/h) : brûlures du revêtement du fuselage au niveau des échappements ; fuites d'huile recouvrant le pare-brise – obérant la visibilité vers l'avant et rendant impossible la procédure de visée ; défaillance des verrous de la verrière coulissante ; mécanismes de relevage du train d'atterrissage peu fiables ; nombreux défauts secondaires de conception ou de fabrication, etc. Tarakanovski conclut que le LaGG-3 ne peut être mis en service opérationnel avant que ces défauts ne soient rectifiés. De son côté, Lavotchkine est submergé de plaintes émanant des usines de production et du terrain. Les militaires préfèrent le Yak-1 animé par le même moteur M-105P, pourtant grevé des mêmes défauts. Le LaGG-3 leur paraît imparfait et lourd, bien que doté d'un armement puissant et d'une cellule robuste.

SUITE P. 26



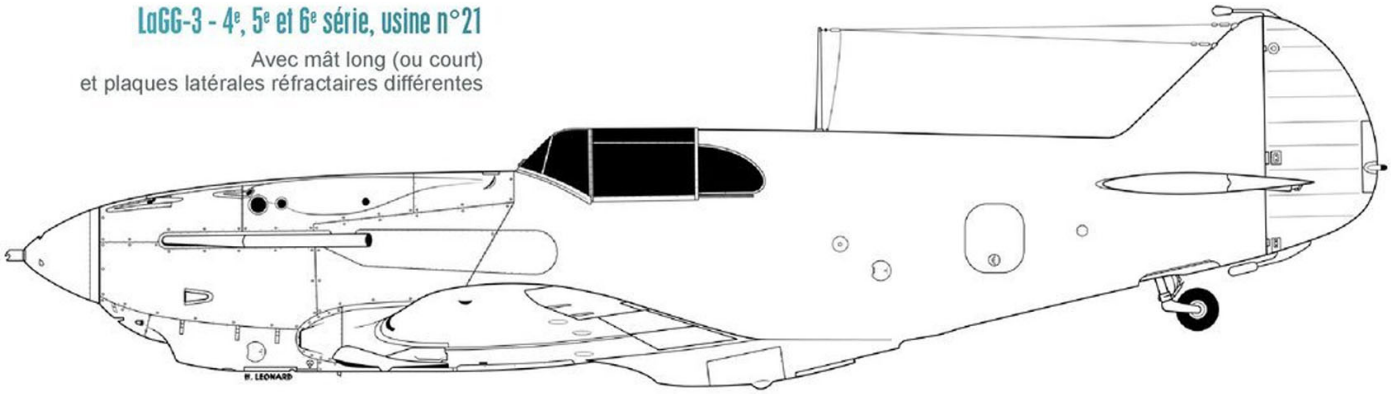
LaGG-3 - 4e, 5e et 6e série, usine n°21

Avec mât long (ou court) selon les lots de production.



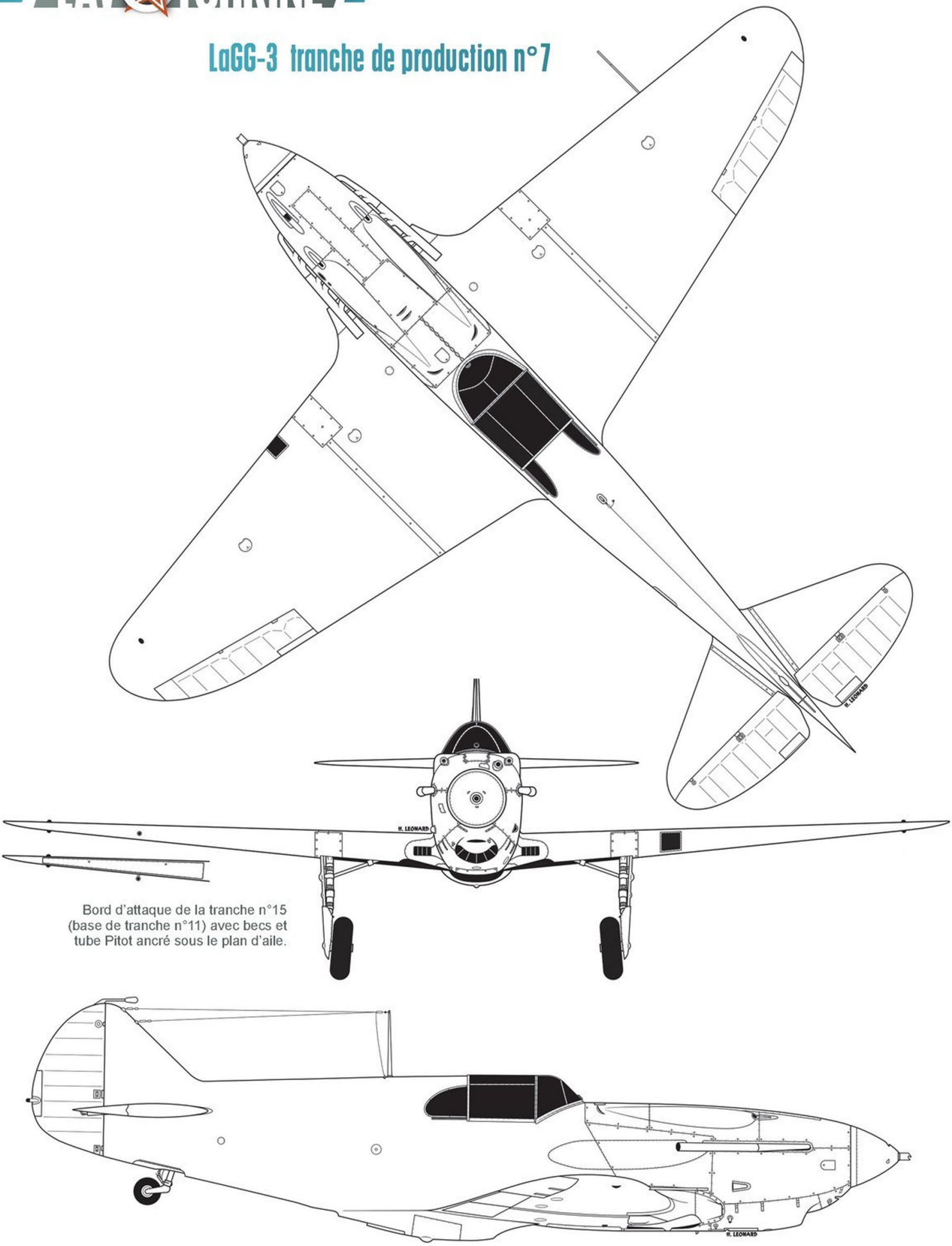
LaGG-3 - 4e, 5e et 6e série, usine n°21

Avec mât long (ou court)
et plaques latérales réfractaires différentes

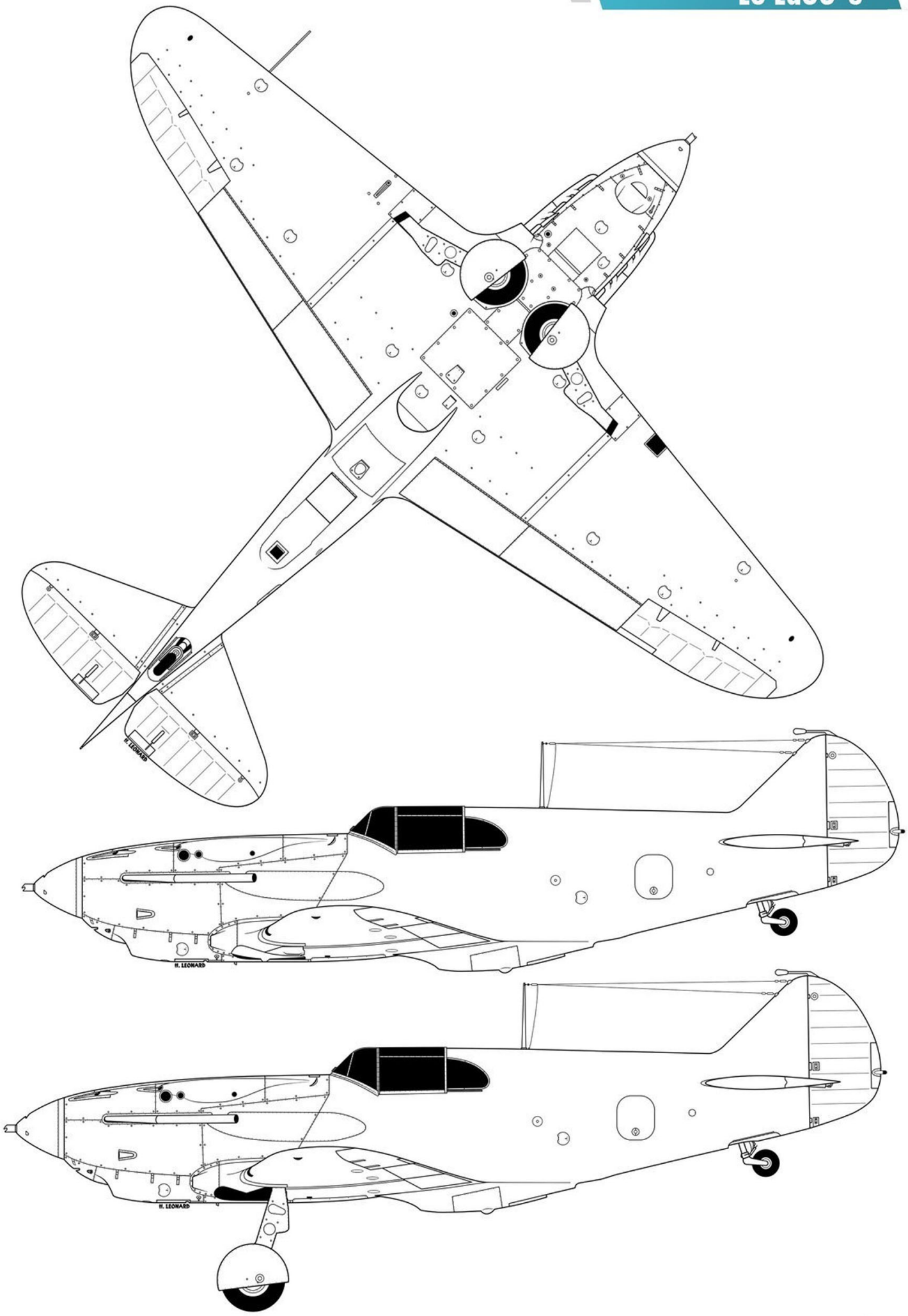


◀ Le LaGG-3 n/c 3121715 (Type 31, usine n° 21, série 7, 15e exemplaire) au NII VVS pour évaluation en août 1941. Curieusement, il n'est pas équipé de plaques réfractaires à la sortie des échappements, et la verrière semble bien peu transparente. Les ouïes à l'emplanture des ailes sont rectangulaires.

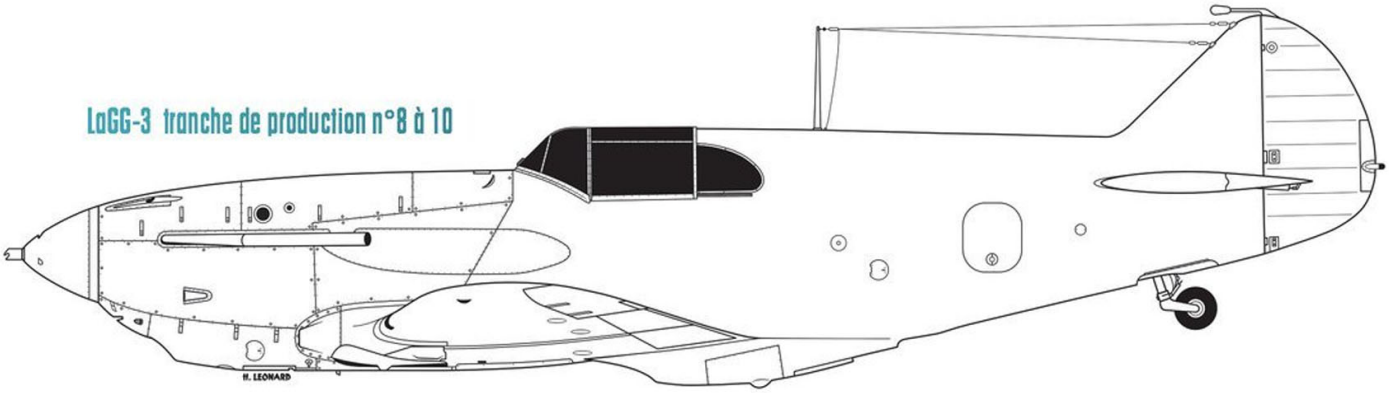
LaGG-3 tranche de production n°7



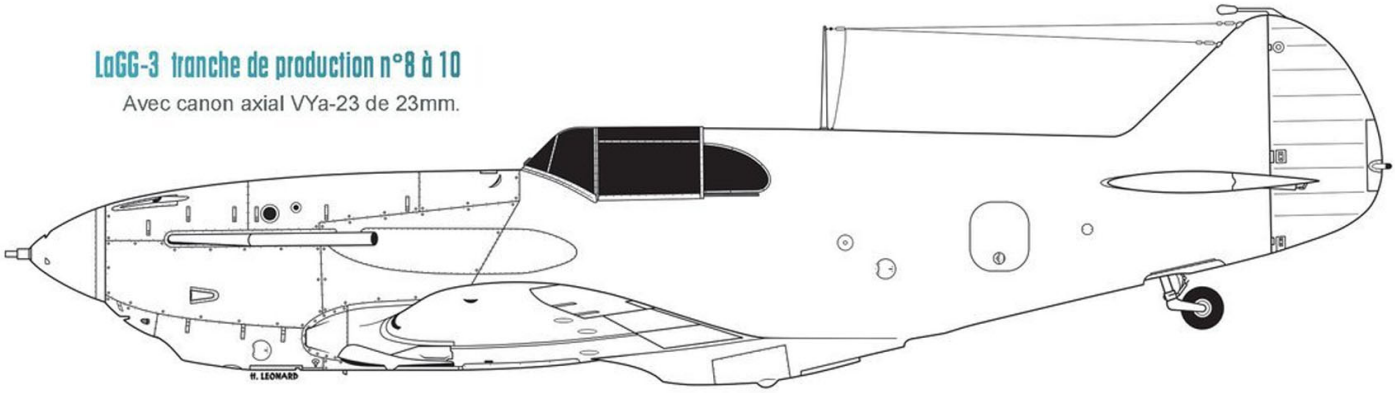
Bord d'attaque de la tranche n°15 (base de tranche n°11) avec becs et tube Pitot ancré sous le plan d'aile.


H. LEONARD
H. LEONARD
H. LEONARD

LaGG-3 tranche de production n°8

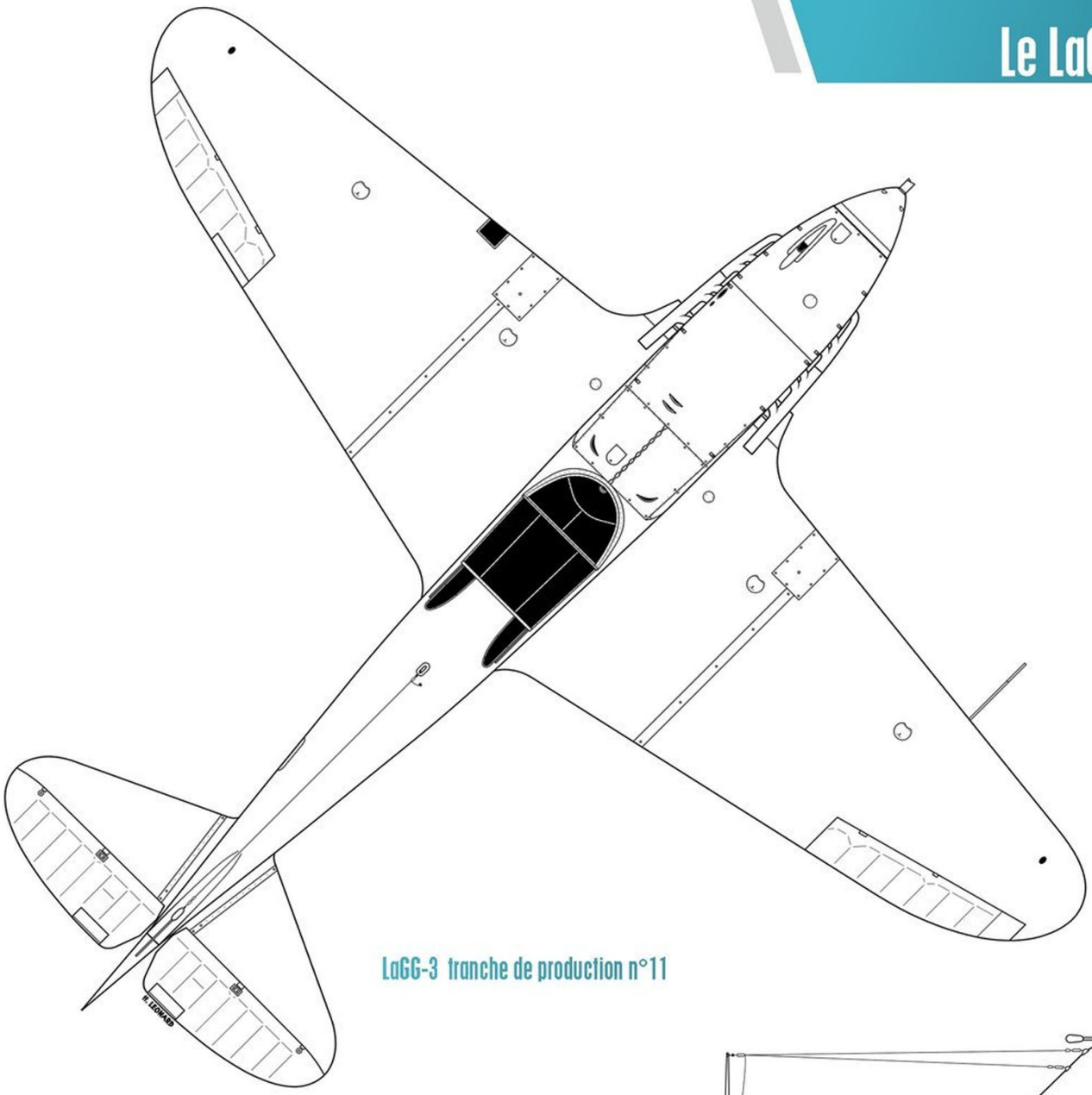


LaGG-3 tranche de production n°8 à 10

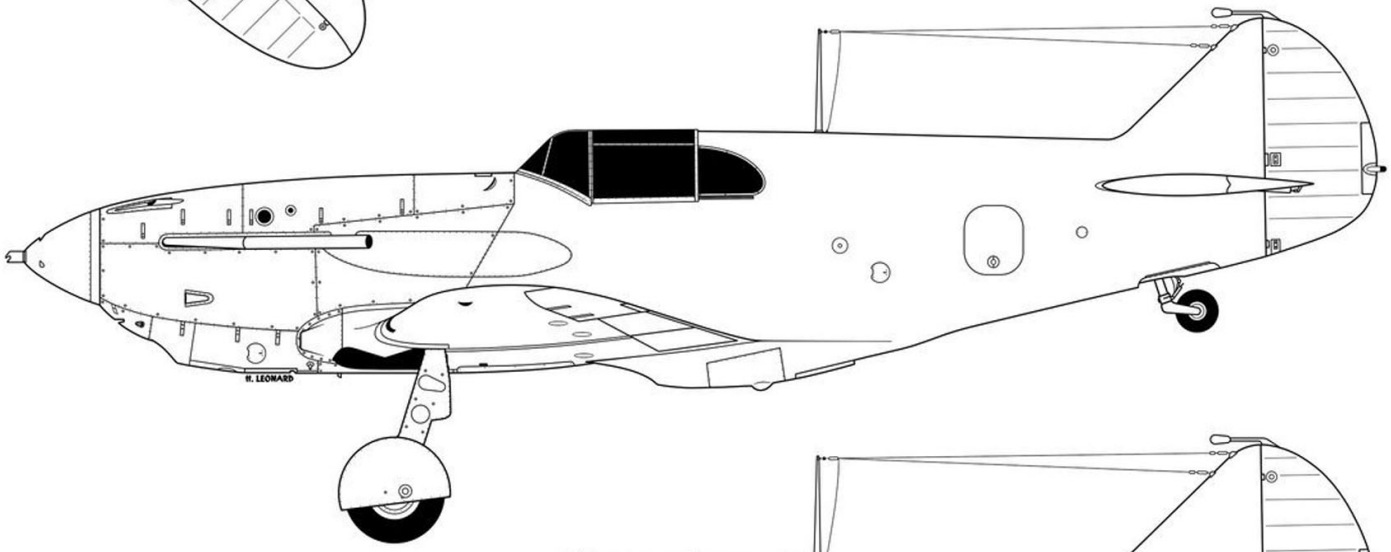


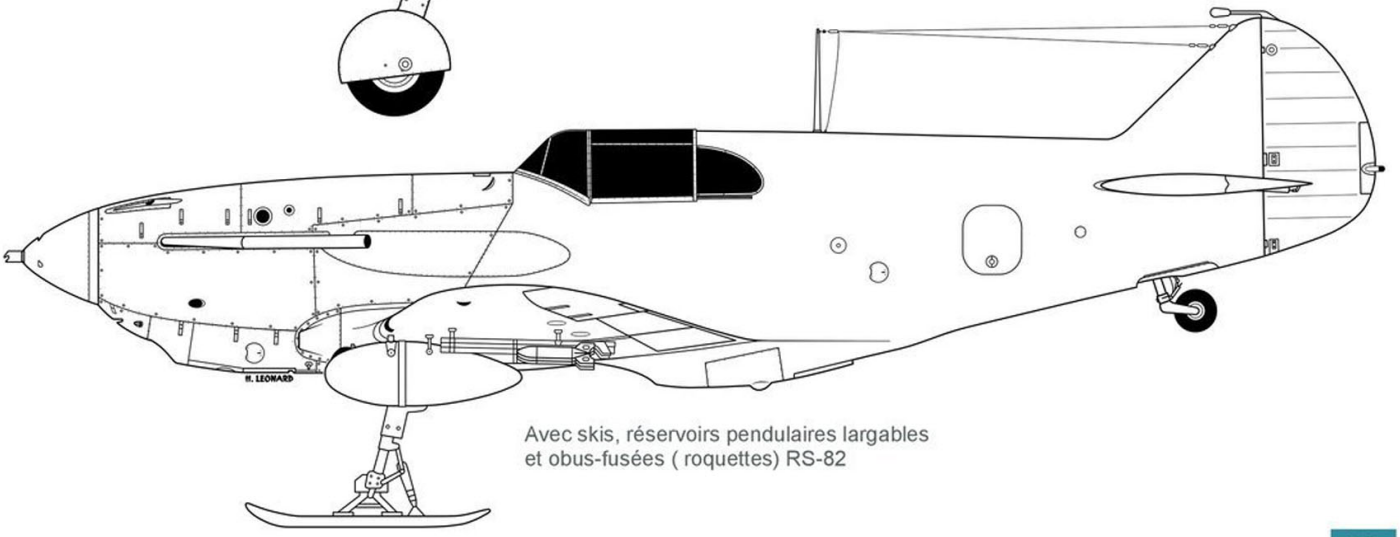
LaGG-3 tranche de production n°8 à 10

Avec canon axial VYa-23 de 23mm.

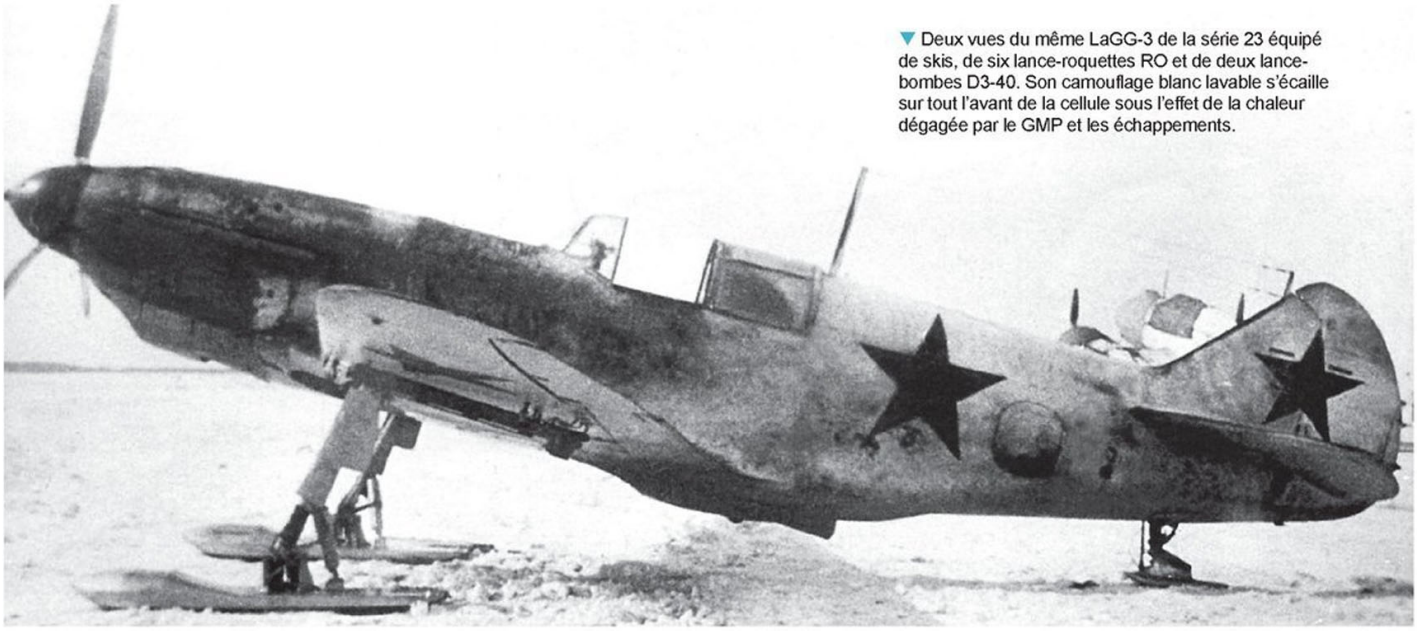


LaGG-3 tranche de production n°11





Avec skis, réservoirs pendulaires largables
et obus-fusées (roquettes) RS-82



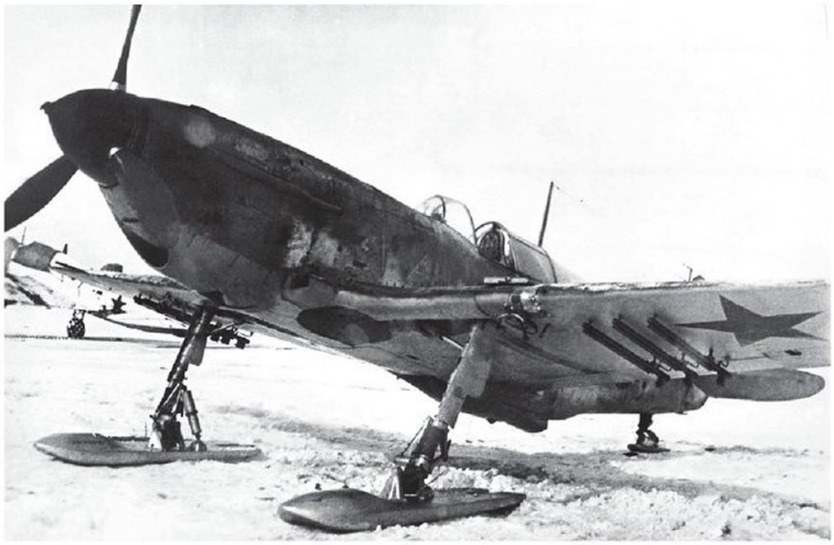
▼ Deux vues du même LaGG-3 de la série 23 équipé de skis, de six lance-roquettes RO et de deux lance-bombes D3-40. Son camouflage blanc lavable s'écaille sur tout l'avant de la cellule sous l'effet de la chaleur dégagée par le GMP et les échappements.

Consultés, les pilotes du Front Nord-Est se plaignent de la perte de puissance du moteur à mesure de son usure, et la maintenance réclame l'allégement de la cellule sans toucher à l'armement. Lavotchkine plaide pour une nouvelle réduction des équipements de bord et pour l'élimination des mitrailleuses ChKAS. C'est ainsi qu'à partir de la série n° 11, seul le canon axial et une mitrailleuse lourde sont conservés (six à huit roquettes RS-82 peuvent être montées sous les plans d'aile), le carburant est réduit à 260 kg (deux réservoirs pendulaires largables sont transportables), ramenant ainsi la masse au décollage à 3 080 kg.

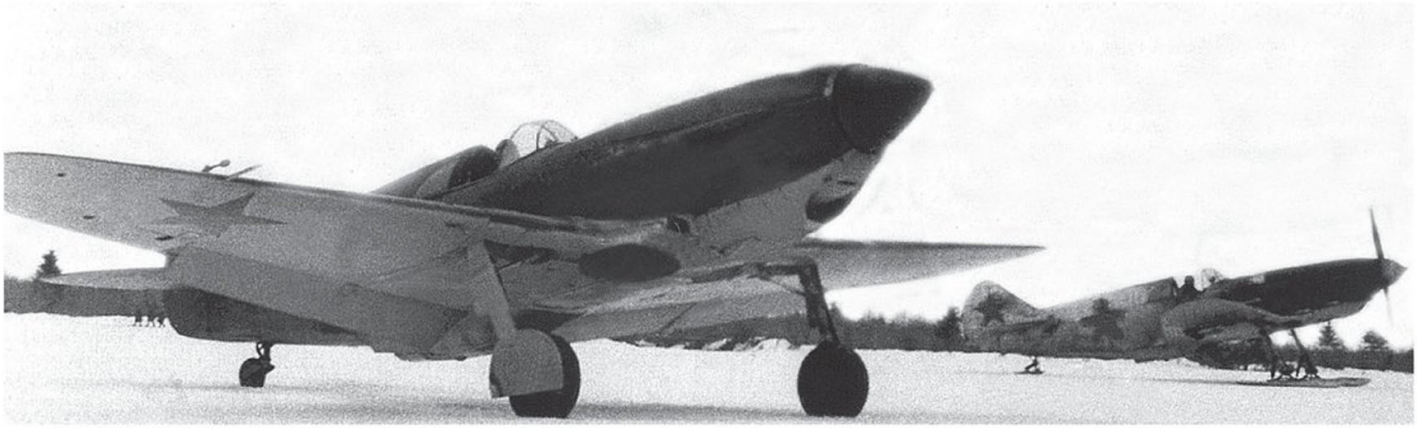
Des débuts difficiles

En mai 1941, le Comité central du PCUS et le Conseil des ministres exigent une amélioration immédiate de la qualité des standards de fabrication du LaGG-3, même au prix de la réduction des cadences de production. Mais l'invasion de l'URSS un mois plus tard empêche son application, et il n'est plus question de ralentir quoi que ce soit. Du coup, les militaires envisagent de n'utiliser le LaGG-3 que dans les limites de ses possibilités : attaque des bombardiers et des avions d'assaut au sol. Lavotchkine est conscient que, vu les circonstances dramatiques créées par l'invasion allemande, il ne peut pas revoir le modèle de fond en comble. Seuls les compromis sont possibles et sont d'ailleurs acceptés en haut lieu. De ce fait, alors que 322 exemplaires ont été achevés au 22 juin 1941 (2 960 ont été commandés pour l'année 1941, dont 805 devaient être disponibles avant juillet), seuls 50 ont été pris en compte par les VVS, les autres stagnant en usines pour cause de rectifications. Et ce n'est pas avant le mois d'août que les LaGG-3 du 33e IAP sont engagés contre les Allemands, le gros des forces dotées de LaGG-3 n'intervenant qu'à partir de l'automne.

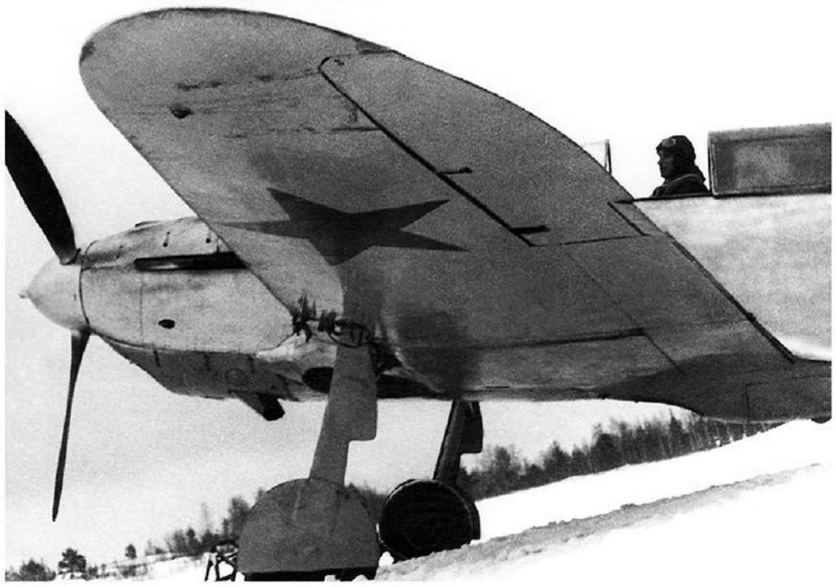
Les pilotes de chasse soviétiques n'acceptent d'ailleurs pas facilement le nouveau chasseur de Lavotchkine,



▼ Deux LaGG-3 du 5e GuIAP (Front de Kalinine, hiver 1942). L'appareil au premier plan est un exemplaire de la série 8 ; l'autre, monté sur skis rétractables, est d'une série ultérieure. Aucun des deux ne possède de verrière coulissante ni de moyens de transmission.



malgré sa puissance de feu, sa robustesse et la simplicité de sa conception rendant les réparations faciles. Ils redoutent vite sa fâcheuse tendance à se mettre en vrille en virages serrés, la propension du moteur à surchauffer et à caler sans avertissement à grande vitesse, les violents rebonds à l'atterrissage et les freins à manier avec prudence, son comportement bizarre de « cheval rétif » qui se cabre en vol et décroche à basse vitesse, et ses pertes de stabilité (d'où les énormes contrepoids sur et sous la dérive). Beaucoup n'ont eu que la formation minimale pour se reconvertir sur LaGG-3 (la plupart ont opéré sur sesquiplans I-15ter, bien plus sûrs et manœuvrants), et les accidents se succèdent, parfois mortels. Tant et si bien que le LaGG-3 gagne le surnom peu flatteur de « cercueil verni garanti » (*Lakirovanniy Garantirovanniy Grab*). Face au Messerschmitt Bf 109 E, le LaGG-3 vire un peu plus vite, est bien armé et encaisse bien les coups. Mais le nouveau Bf 109 F le surclasse et l'assigne vite aux interceptions des avions ennemis plus lents que lui, à l'escorte et aux interventions au sol.



▲ Un LaGG-3 d'une série entre 11 et 14, camouflé en blanc et utilisé sur le Front Nord à l'hiver 1942. Le lance-bombes, visible sous l'aile, est du type D3-40.

◣ Le premier LaGG-3 de la série 23 chaussé de skis au printemps 1942. Il appartient au 609e IAP et comporte encore une corne de compensation au sommet du gouvernail. Il est équipé d'une hélice VICh-105SV et de la nouvelle casserole d'hélice standardisée par la suite.

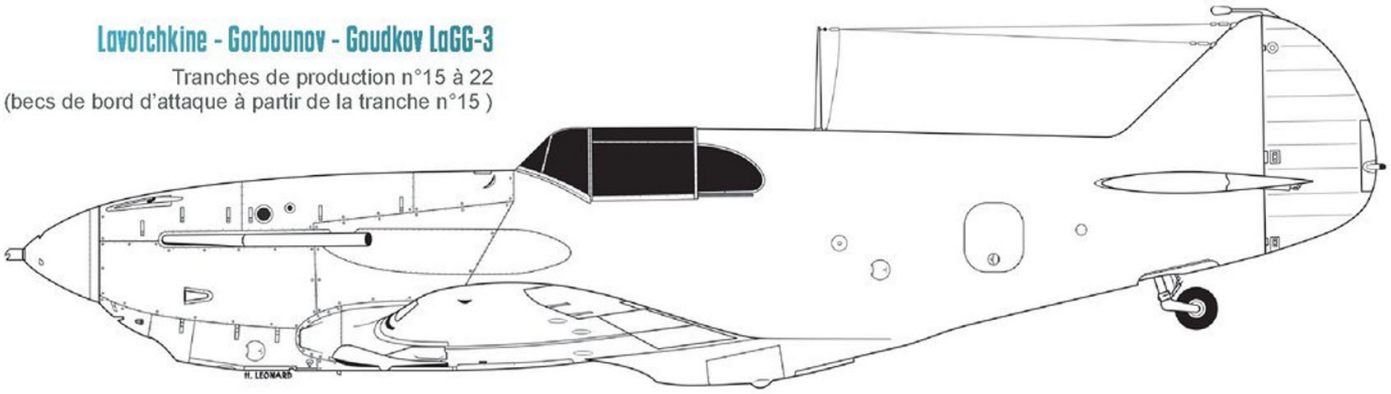
◣ Un LaGG-3 muni de bidons largables et de roquettes RS-82 ; ce schéma est valable à partir de la série 23.

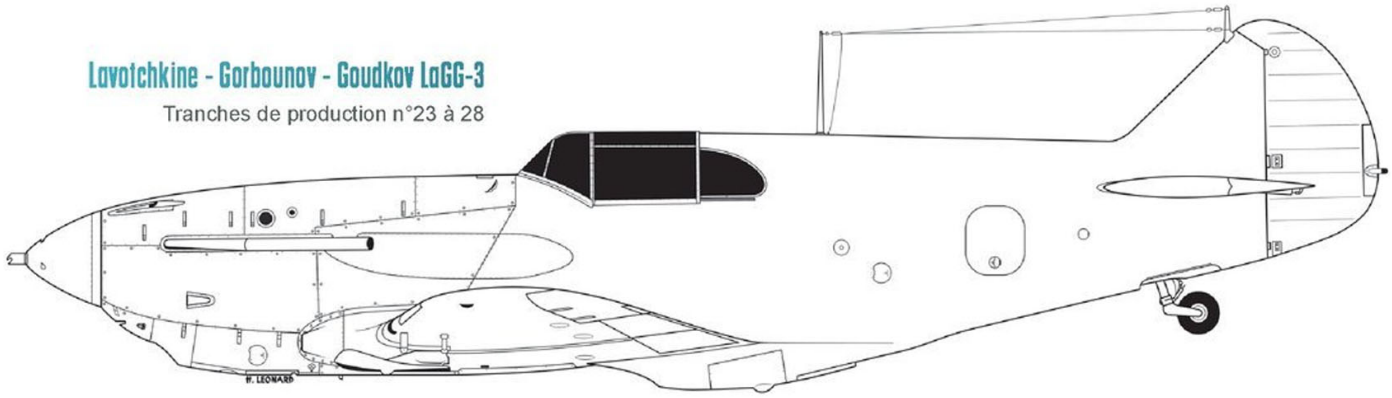
Le LaGG-3 n/c 312128100 sur le tarmac de l'usine de Gorki. Comme l'indique son numéro constructeur, c'est le 100e exemplaire de la série 28 produit par l'usine n° 21. Il expérimente de nouveaux échappements et un tunnel ventral rallongé vers l'avant. Les antennes de son système de transmission sont noyées dans le fuselage, ce qui explique l'absence de mâts.

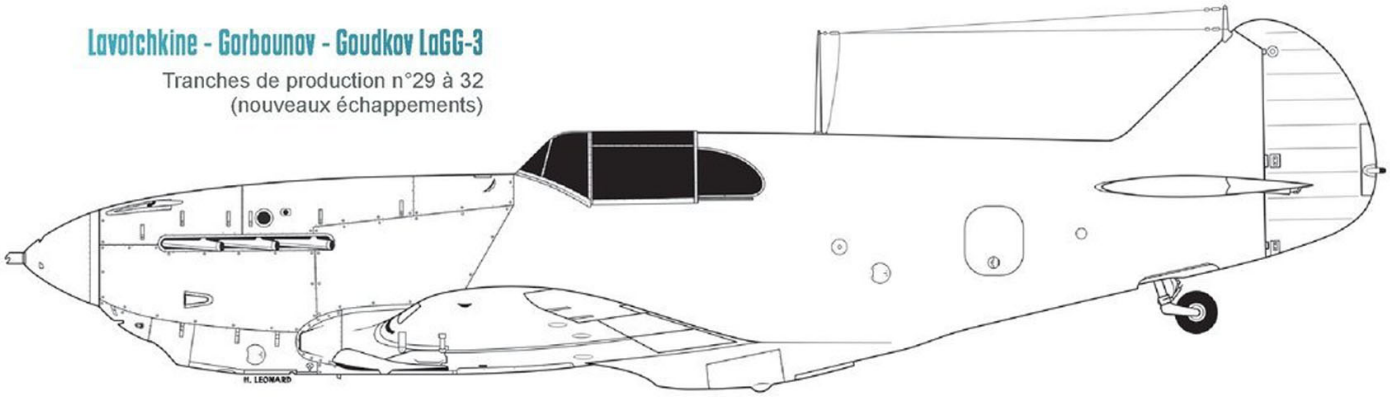
En automne 1941, devant la ruée allemande, Staline décrète la politique de la terre brûlée et fait évacuer vers l'Est toutes les industries vitales à l'effort de guerre (un peu plus de 1 500 usines). À Novossibirsk, la production du LaGG-3 continue sur la base du modèle à quatre armes jusqu'au début de 1942. L'usine n° 23 est démantelée et transférée à Fili (Moscou) en décembre, où elle ne reprend pas la production des LaGG-3 (sur les 65 LaGG-3 qu'elle a produits, 54 sont acceptés par les VVS, les 11 autres étant dévolus à la « cannibalisation » pour l'entretien de ceux qui défendent Leningrad assiégée). L'usine n° 31 est évacuée sur Tbilissi en octobre et ne recommence à produire des LaGG-3 qu'à partir du début de 1942. Quant à l'usine de Gorki, qui ne craint rien, elle est le lieu d'un trafic d'influence. Chef du département des avions expérimentaux du NKAP, A. S. Yakovlev joue de tout son poids pour que l'usine n° 21 soit désignée pour produire des Yak-7B, et, en avril 1942, Lavotchkine est prié de déménager à Tbilissi. À la même époque, l'usine de Novossibirsk doit reconvertir ses chaînes de production en faveur du Yak-7 (lorsque Yakovlev y arrive, il découvre des dizaines de sous-ensembles de LaGG-3 inachevés, recouverts par la neige, totalement inutilisables). Toutes ces décisions rendront les relations très délicates entre Lavotchkine et Yakovlev pendant le restant de leurs vies.

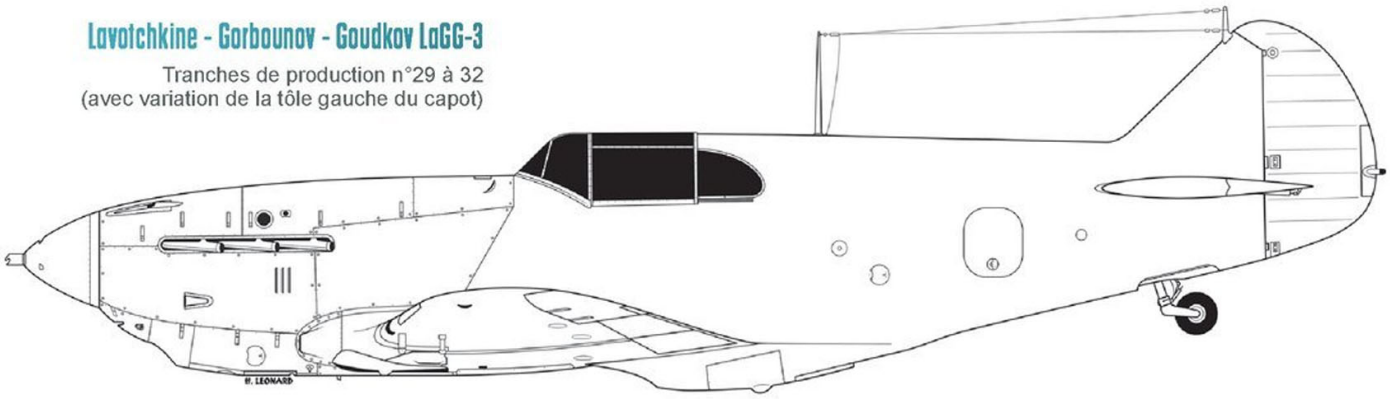
Nouvelles modifications

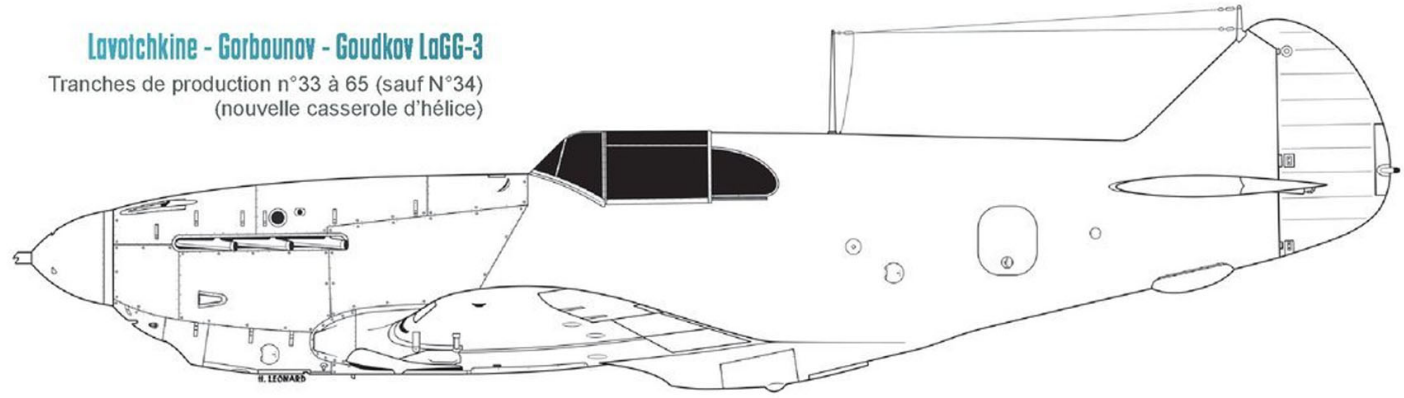
L'usine de Tbilissi pratique de nouvelles modifications à partir de la série n° 23 : gouverne de direction à bec débordant (plus de cornes de compensation) ; compensations internes des gouvernes d'empennages améliorées ;











volet de sortie du tunnel ventral revu ; installation d'une radio RSI-4 avec mât long (il l'est souvent depuis la série n° 4) ; perfectionnement des vitrages en plexiglas pour une meilleure visibilité ; standardisation de l'armement : un canon axial ChVAK de 20 mm (ou VYa-23 au gré des disponibilités) avec 120 obus et une mitrailleuse lourde UBS sous le capot avec 225 cartouches (plus six roquettes RS-82) ; utilisation d'une hélice VICh-105SV avec casserole un peu plus large pour certains exemplaires. Le décrochement du fuselage à la sortie du tunnel ventral est éliminé. Les collecteurs d'échappement sont légèrement courbés pour évacuer les gaz vers l'extérieur au lieu de les éjecter le long du fuselage (sur certains exemplaires). À partir de la série n° 29, le moteur M-105PA est remplacé par un M-105PF de 1 180 à 1 260 ch (880 à 939 kW) doté d'améliorations technologiques (carburation, pistons, carter) et d'un meilleur réglage de la pression d'admission à la sortie du compresseur, de trois pipes d'échappement de part et d'autre du moteur (élimination des tôles réfractaires latérales), et l'hélice VICh-105SV est utilisée sur certaines machines (elle est standardisée à partir de la série n° 33).

UNE AVIATION DE CHASSE IMPARFAITE

Le 22 juin 1941 à l'aube, l'ensemble des forces allemandes massées le long des frontières soviétiques pénètre en URSS. La Luftwaffe affiche sa supériorité dès les premières heures de l'invasion, d'autant que personne n'a eu la moindre instruction pour se tenir sur ses gardes ! Tout ce qui porte l'étoile rouge est irrémédiablement abattu. Le reste est écrasé au sol, capturé ou saboté par les Soviétiques. Les vieux Polikarpov I-15bis, I-15ter et I-16 ne peuvent rien contre les redoutables Bf 109 allemands. Il en est de même des quelques centaines de MiG-3 et des rares Yak-1 et LaGG-3, tous imparfaits, mal équipés et servis par des pilotes sous-entraînés. Les LaGG-3 sont d'abord envoyés en Asie soviétique et y restent jusqu'à ce que Staline et son entourage soient absolument sûrs que le Japon ne tentera rien contre l'URSS et respectera le traité de neutralité signé entre les deux nations le 13 avril 1941. Puis les LaGG-3 sont tous réassignés au Front de l'Ouest à partir de la fin de l'été 1941. ☆

Fiche technique du LaGG-3

Variations enregistrées selon les essais

	LaGG-3 n/c 31211715	LaGG-3 n/c 3121855	LaGG-3 « typique de 1941 »
Motorisation	M-105P	M-105P	M-105P
Puissance -> 2 000 m	1 100 ch	1 100 ch	1 100 ch
à 4 000 m	1 050 ch	1 050 ch	1 050 ch
Envergure	9,80 m	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,81 m	8,81 m	8,81 m
Surface alaire	17,51 m²	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	2 610 kg	–	2 573 kg
Masse au décollage	3 280 kg	3 380 kg	3 346 kg
Masse carburant	340 kg	–	340 kg
Vitesse maximale	474 km/h à 0 m	462 km/h à 0 m	498 km/h à 0 m
	549 km/h à 5 000 m	554 km/h à 5 000 m	575 km/h à 5 000 m
Montée à 5 000 m	8,6 min	9,1 min	6,8 min
Virage à 360° à 1 000 m	20/21 s	–	–
Distance franchissable	705 km	–	870 km
Plafond pratique	9 300 m	–	9 100 m
Roulement au décollage	480/540 m	450 m	500 m
Roulement à l'atterrissage	450/460 m	–	460 m
Armement axial	1 x 20 mm	1 x 20 mm	1 x 12,7 mm
capot	1 x 12,7 mm	1 x 12,7 mm	2 x 12,7 mm
ailes	2 x 7,62 mm	2 x 7,62 mm	2 x 7,62 mm
divers	8 x RS-82		

	LaGG-3 « typique de 1942 »	LaGG-3 n/c 31212912	LaGG-3 n/c 6011
Motorisation	M-105PA	M-105PF	M-105PF
Puissance de 0 à 700 m	1 100 ch	1 100 ch	1 100 ch
à 2 700 m	–	1 180 ch	1 180 ch
à 4 000 m	1 050 ch		
Envergure	9,80 m	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,81 m	8,81 m	8,81 m
Surface alaire	17,51 m²	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	2 531 kg	–	–
Masse au décollage	3 100 kg	3 160 kg	3 006 kg
Masse carburant	–	350 kg	–
Vitesse maximale	446 km/h à 0 m	507 km/h à 0 m	545 km/h à 0 m
	518 km/h à 5 100 m	566 km/h à 3 850 m	595 km/h à 3 400 m
Montée à 5 000 m	en 7,1 min	6,4 min	–
Virage à 360° à 1 000 m	26 s	21 s	–
Distance franchissable	466 km	–	550 à 830 km
Roulement au décollage	515 m	370 m	–
Roulement à l'atterrissage	560 m	–	–

Malgré tous ces changements, les performances du « LaGG-3 standard de 1942 » chutent : vitesse maximale de 550 km/h à 5 000 m (455 km/h à 0 m), vitesse ascensionnelle initiale de 878 m/minute, montée à 5 000 m en 7,2 minutes et plafond pratique de 9 300 m. Les militaires acceptent mal ces chiffres, et les autorités songent à évincer le LaGG-3 des plans de production en série, d'autant que, face au nouveau chasseur allemand Bf 109 G, il ne fait pas le poids, et seul un pilote expérimenté parvient à lui échapper.

NB : Après les évacuations, le manque d'alliages légers, notamment d'AMTs pour les réservoirs de carburant, oblige momentanément l'usine n° 21 à former un atelier spécial pour fabriquer des réservoirs en bois densifié (colle VIAM-63) sous la direction de A. Chibayev. Certains LaGG-3 sont équipés d'hélices VICh-105PD ou VS en bois pour les mêmes raisons (dont ceux de la série n° 33), réduisant la vitesse maximale de quelque 20 à 24 km/h.

Lavotchkine avait beaucoup hésité en 1941 quant à doter son chasseur de becs automatiques de bord d'attaque. Avant que les autorités n'établissent la production à Tbilissi, Gorbounov avait prélevé un LaGG-3 et l'avait doté de becs du type Handley-Page, similaires à ceux du MiG-3. L'appareil démontra de bien meilleures qualités de vol en phases verticales, au décollage et à l'atterrissage. De ce fait, les becs sont adoptés à partir de la série n° 35 (les n° 15 et 22 les ayant testés auparavant), mais ils sont déjà présents sur les LaGG-3-37 (voir par ailleurs) et sur la série n° 34. La n° 35 a une entrée d'air du radiateur ventral un peu plus angulaire et celle du radiateur d'huile est légèrement revue. Après essais sur un LaGG-3 de la série n° 28, la roulette de queue redevient escamotable (elle ne l'était plus depuis la série n° 4), et son logement est obturé par deux trappes bombées. Une petite prise d'air s'ajoute sous les rangées de pipes d'échappement (elle se standardise jusqu'à l'arrêt de la fabrication du LaGG-3). En 1942, un LaGG-3 est testé avec de nouveaux supports alaires pour deux réservoirs pendulaires largables de 80 litres ou deux bombes de 100 kg pour améliorer les capacités d'intervention des LaGG-3 en soutien à l'infanterie. Les essais démontrent le bien-fondé de l'adaptation et engendrent des kits introduits en série. Un LaGG-3 est équipé d'un moteur M-106-sk à l'usine n° 31, mais les informations manquent quant à sa destinée (ce GMP n'a pas été produit en série, et Klimov n'a jamais réussi à le mettre au point).

Série finale

À Tbilissi, V. P. Gorbounov est chargé de redorer le blason du LaGG-3 en utilisant un moteur M-105PF et en allégeant la cellule. Il prélève le LaGG-3 n/c 2444 et lui applique une cure d'amaigrissement : réduction des équipements de bord au strict nécessaire ; limitation de l'armement au canon axial ChVAK et à la mitrailleuse UBS de capot ; gain de 30 kg sur la masse de la dérive au bois moins densifié, etc. Testé par le régiment de chasse du colonel E. Kondrat à la masse de 2 865 kg (200 kg de moins qu'un LaGG-3 de l'usine n° 21), ce prototype *oblegtchennyi* (« allégé », pas de suffixe spécifique) ne vole pourtant pas plus vite (564 km/h à 3 900 m), et ses essais se terminent mal : le pilote V. Gouzdine se tue à son bord parce qu'il n'a pas réussi à s'extraire de l'habitacle à la suite de la rupture de la queue à la ressource d'un piqué pendant un essai de vitesse. Moins densifiée que le reste, elle s'est aussi avérée moins robuste que voulu par Gorbounov.

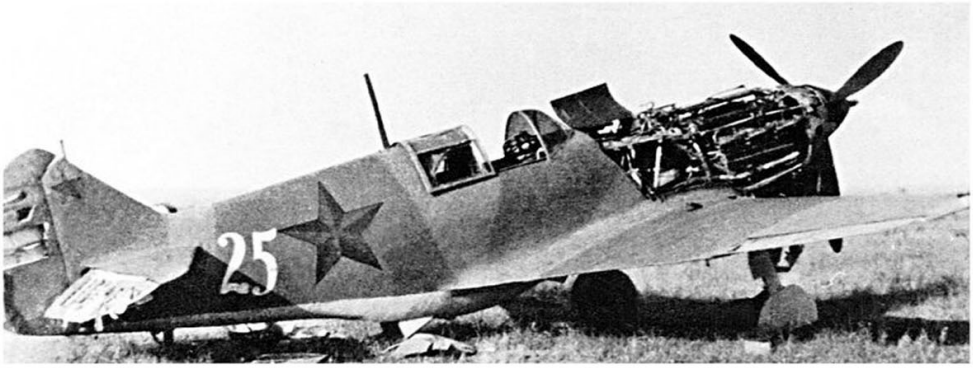
Gorbounov récidive avec l'aide des ingénieurs Stroutsel et Ouletchkov de l'OKB Lavotchkine. Ils parviennent à alléger la queue du LaGG-3 sans toucher à sa robustesse, éliminent les réservoirs de carburant dans les plans extérieurs de l'aile et tout ce qui n'est pas essentiel, redessinent l'entrée d'air du radiateur d'huile, revoient les échappements (quatre pipes de part et d'autre du GMP), modifient les montants de

▼ Un LaGG-3 (série postérieure à la n° 23) planté dans la neige, victime de ses tares congénitales. Il est équipé de skis (patin de queue), et sa livrée est blanche (camouflage hivernal lavable), déjà salie par les échappements et les fuites d'huile. Trois lance-roquettes RO sont visibles sous le plan droit. Cette photo est classée « secret ».

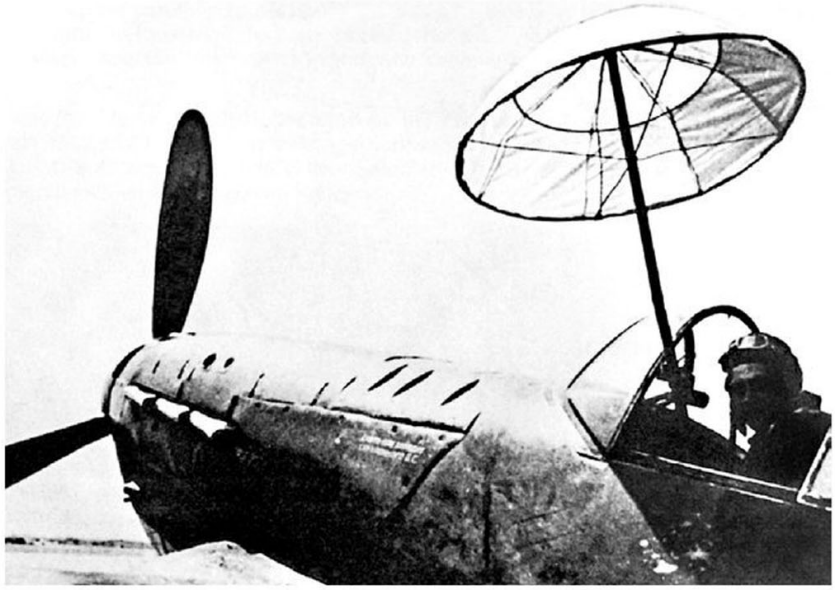
la verrière et le pare-brise (vitrages plats blindés et non déformants), utilisent une antenne noyée dans le fuselage, profilent les supports des charges externes, rectifient les compensations internes des gouvernes et améliorent le taux de la pression d'admission à la sortie du compresseur.

Le nouveau prototype est référencé **LaGG-3(Obl) « Type G »** (*Ouloutchchenniy i Oblegtchenniy* – modifié et allégé), pèse jusqu'à 232 kg de moins qu'un LaGG-3 de série construit à la même époque, mais ne vole qu'à 468 km/h à 0 m et à 571 km/h à 5 000 m avec un moteur M-105PA. Par contre, avec un M-105PF, les performances sont nettement plus élevées : 550 km/h à 0 m et 605 km/h à 3 800 m (et jusqu'à 626 km/h en altitude au NII VVS) ; vitesse ascensionnelle initiale de 1 122 m/min ; montée à 5 000 m en 5,1 minutes ; temps de virage à 360° à 1 000 m de 16 à 18 secondes ; plafond pratique de 9 750 m (chiffres enregistrés en avril 1943 au NII VVS).

Les évaluations au NII VVS à Sverdlovsk affichent des performances et une maniabilité si supérieures que la production est aussitôt décrétée à l'usine n° 31 sous la référence de **LaGG-3(Obl)** (*Oblegtchenniy* ou allégé), **série n° 66**, avec petit mât d'antenne et moteurs M-105PF ou PA (tous avec un meilleur réglage de la pression d'admission à la sortie du compresseur centrifuge), et ce malgré l'abandon du LaGG-3 pressenti pour l'automne (les tout derniers LaGG-3, allégés ou non, avec moteurs M-105PA ou PF sortiront en juillet 1944).

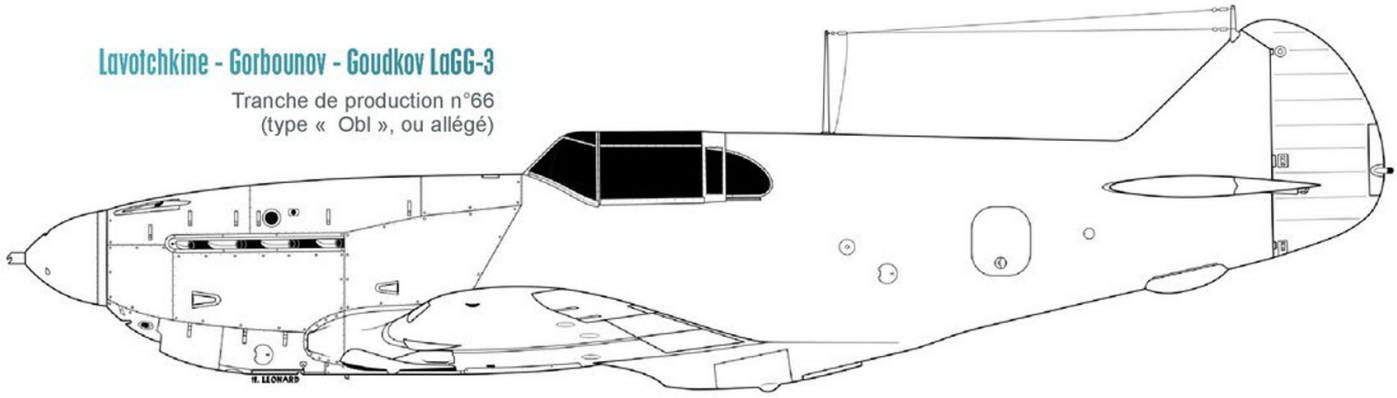


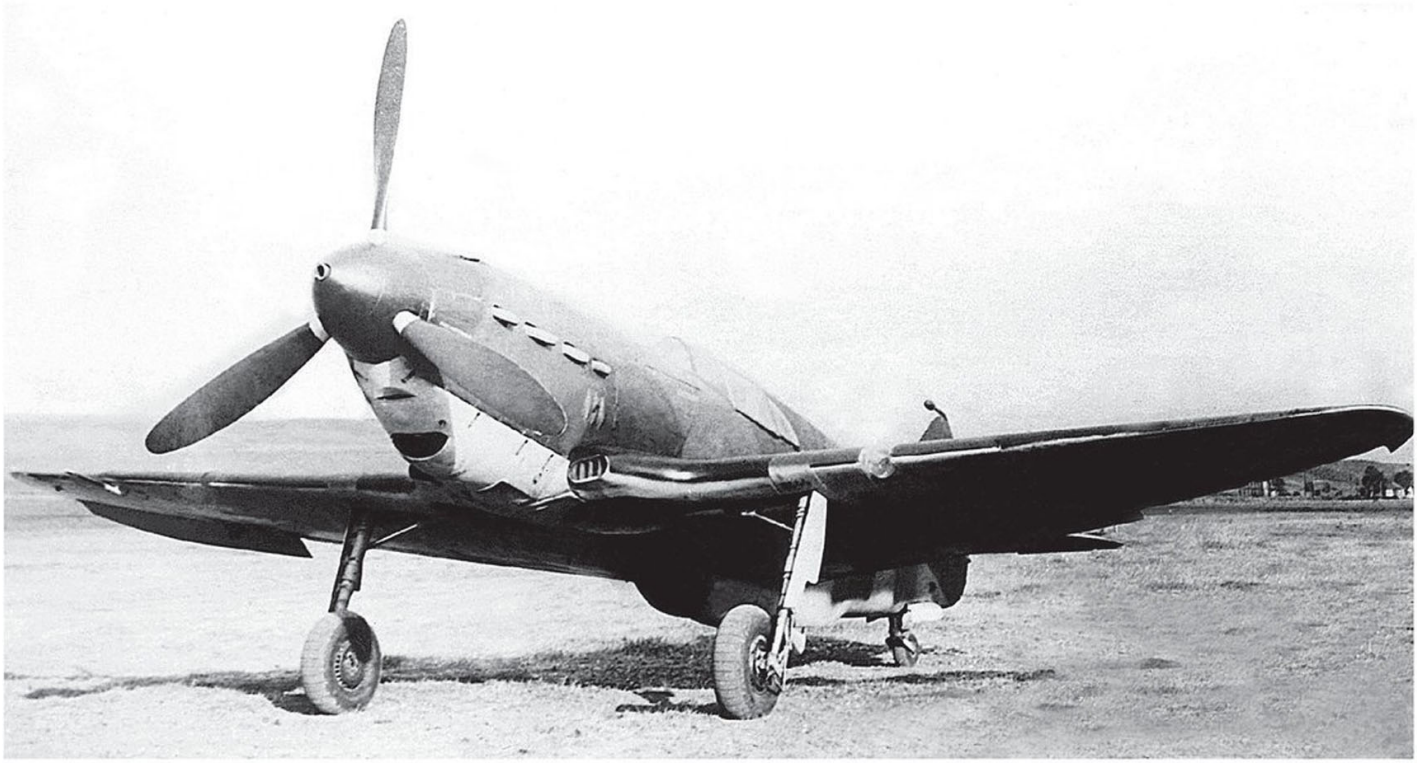
▲ Abandonné à l'ennemi sur le Font Sud au cours de l'été 1942, ce LaGG-3 est un exemplaire de la série 35 portant les étoiles du type « Kremlin ».



▶ Un pilote en alerte, protégé du soleil par une ombrelle. La plupart des sources indiquent que son LaGG-3 est de la série 35, mais aucune ne donne d'explication quant aux trois évents visibles en avant du pare-brise. Cette caractéristique est inhabituelle, les LGG-3 étant généralement dotés d'un seul évent à cet endroit : improvisation sur le terrain ou modification d'usine non répertoriée ? (Ivanov)

▲ & ◥ Un LaGG-3 (Obl) de la série 66 (allégée) appartenant au 9e GulAP de la mer Noire avec des charges externes différentes : à gauche, avec deux vaporisateurs de produits inflammables, et à droite, avec deux bombes FAB-100 de 100 kg.

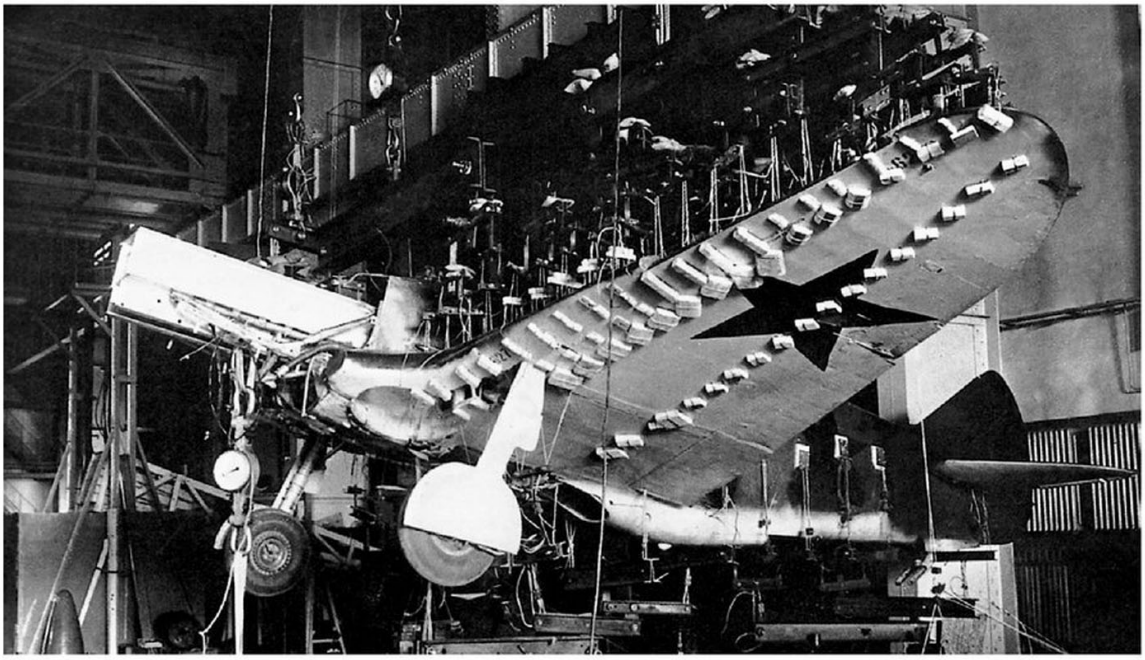




▲ *A priori,* ce LaGG-3 est « inclassable », car il combine plusieurs caractéristiques qui ne devraient pas se retrouver ensemble. En fait, il s'agit d'une cellule de série 4 utilisée comme banc d'essai volant dans le cadre du développement de la série 66. Il expérimente un moteur M-105PF avec deux rangées de quatre pipes et conserve sa corne de compensation au sommet du gouvernail, ainsi qu'un phare au bord d'attaque de l'aile gauche (éliminé sur la série 66). De plus, son aile comporte des becs automatiques et un tube de Pitot sous le plan droit. La photo est datée du 18 septembre 1942.

◥ Un LaGG-3 (Obl) de la série 66 du 88e IAP à l'été 1943. Son numéro tactique « 932 » est hors norme, et l'inscription derrière le pilote signifie GÉORGIE SOCIALISTE ; écrite en géorgien à droite, elle est répétée en russe sur le côté gauche. (Petrov)

▶ Un LaGG-3 (Obl) de la série 66 construit à l'usine n° 31 de Tbilissi (n/c 6066). Il est équipé d'un pare-brise à vitrage plat pour améliorer la visibilité (élimination des distorsions) et de deux trappes en demi-lune pour clore entièrement les puits de train lorsque le train est relevé.



▶ Une cellule de LaGG-3 (n/c 6271, série 66) subissant des essais statiques au TsAGI. Le moteur a été remplacé par un bloc de métal de même masse. Les « paquets » placés sous les ailes et le long du fuselage doivent témoigner de l'instant critique de rupture en se détachant.

◢ Alignement des LaGG-3 du 9e IAP de la Flotte de la Baltique sur le terrain de Novorossijsk au printemps 1944. Ce sont des appareils de la série 66 (Obl) construits à Tbilissi. Les étoiles rouges sont soulignées en blanc depuis 1943, une pratique introduite pour que les pilotes puissent mieux identifier les avions en opération.

LES VERSIONS EXPÉRIMENTALES

★ LaGG-3/2VRD-1 – LaGG-3PVRD

Dans le cadre d'un programme d'évaluation des statoréacteurs VRD-1 conçus au NII GVF/IkhF par M. M. Bondariouk, chef de l'OKB-3 du NII GVF (Institut scientifique d'essais de la flotte civile), le LaGG-3 n/c 31213173 (Type 31, usine n° 21, 31e série, 73e exemplaire) à moteur M-105PF est retenu en août 1942 pour en être équipé. Deux versions du VRD-1 ont été élaborées : la première mesure 2,15 m de long, avec ouverture frontale de 140 mm et masse de 16 kg ; la seconde est suralimentée, ne mesure que 1,90 m de long, avec ouverture frontale de 170 mm, mais avec la même masse. Les calculs théoriques estiment le gain de vitesse de 17 à 23 km/h respectivement à 1 500 et 4 000 m avec la première version, et de 40 à 49 km/h aux mêmes altitudes avec la seconde.

Le « démonstrateur » est désigné **LaGG-3/2VRD** (ou **LaGG-3PVRD**, le sigle **VRD** indiquant la présence d'un ou de plusieurs statoréacteurs) et reçoit d'abord deux VRD-1 de la première varianvte accrochés sous l'aile par des mâts profilés au niveau de la seconde nervure de chaque plan extérieur, en dehors des jambes de l'atterrisseur. Ils brûlent le même carburant que le moteur atmosphérique M-105PF et sont approvisionnés en kérosène par une pompe BNK-10. L'air sous pression permettant de le vaporiser dans chaque chambre de combustion provient du compresseur centrifuge.

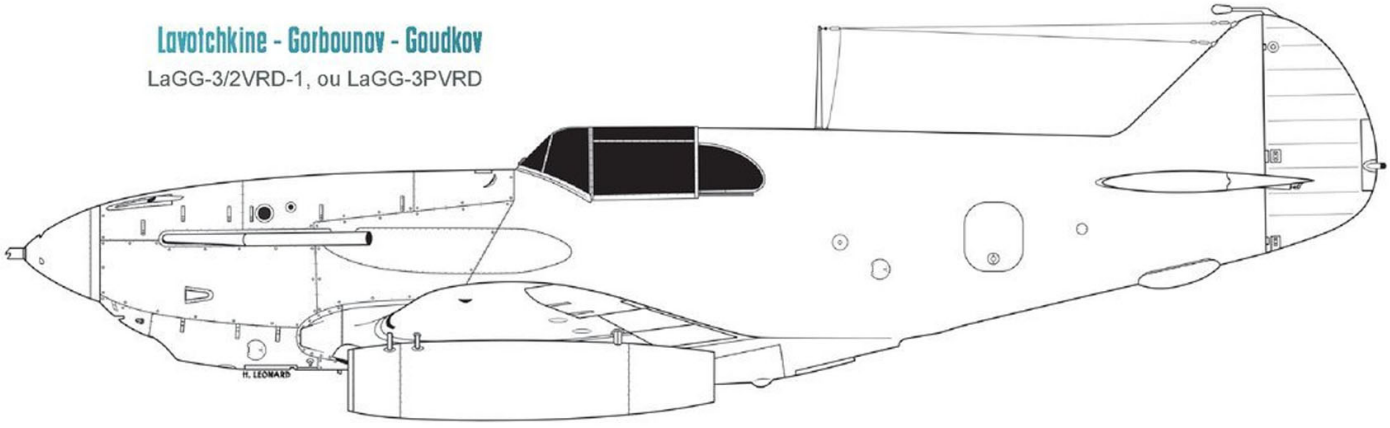
Avant d'être testé en vol, deux essais d'allumage sont effectués au sol. La pompe BNK-10 manque de mise au point, et son répartiteur alimente irrégulièrement les deux VRD-1 en carburant. Le premier vol a lieu le 5 août 1942 aux mains du pilote Mistchenko et ne sert qu'à tester les fixations des statoréacteurs. Six autres vols se déroulent jusqu'au 14 août, au cours desquels les VRD-1 sont à chaque fois allumés, permettant de calculer leur consommation et d'éprouver leur fonctionnement à divers régimes et altitudes. Sept nouveaux essais en vol servent à mesurer les performances avec et sans les VRD-1 en action, la solidité de leur arrimage et la justesse de leurs emplacements. Il en ressort que la pompe BNK-10 n'est décidément pas au point et qu'elle ne permet que des gains de vitesse minimes. Le prototype gagne 12 à 15 km/h en vitesse de pointe à 1 500 m (23 km/h à 4 000 m), mais les VRD-1 le ralentissent de 25 à 40 km/h quand ils sont inactifs, car ils génèrent beaucoup de traînée aérodynamique et le rendent bien moins manœuvrant. Le rapport conclusif des essais stipule que les carénages de fixation des statoréacteurs doivent être affinés et que la régulation du mélange air/kérosène doit être automatisée. Malgré leur aspect désappointant, les résultats constatés sont jugés suffisamment intéressants pour justifier la poursuite d'essais avec des statoréacteurs plus puissants. La seconde variante du VRD-1 n'est pas essayée.

Le prototype « démonstrateur » LaGG-3PVRD ou LaGG-3/2VRD-1 avec deux statoréacteurs Bondariouk VRD-1 arrimés sous les ailes. Il s'agit de la première variante, mesurant 2,15 m de long avec une ouverture frontale de 140 mm. La seconde variante, plus courte mais avec une ouverture de 170 mm, n'a pas été testée. (RART)

Les prototypes « 105 »

Toujours dans l'optique d'un allégement de la cellule du LaGG-3, Gorbounov et Ouletchkov présentent le programme « **105** » (ou « **Objet 105** ») au printemps 1943. Les modifications pratiquées sur la cellule sont radicales : affinage de tout le compartiment du moteur M-105PF, avec transfert du radiateur d'huile dans le tunnel (commun) ventral aux côtés du radiateur du liquide de refroidissement ; réduction du couple de l'arrière du fuselage ; installation d'une verrière panoramique coulissant vers l'arrière ; aile dotée de nouveaux ailerons ; train d'atterrissage commandé par un système hydraulique (pneumatique auparavant) ; roulette de queue escamotable ; antenne des transmissions noyée dans le fuselage. Tout ce qui n'est pas indispensable est éliminé, y compris les becs automatiques de bord d'attaque, pour gagner du poids. L'armement est réduit au canon axial ChVAK (160 obus) et à la mitrailleuse UBS sous capot (200 cartouches), et les lance-bombes sont supprimés. Quelque 300 kg sont ainsi gagnés sur la masse, qui s'établit à 2 792 kg en ordre de vol (2 818 kg selon les sources). Le « **105-1** » (ou n° 1), premier des deux prototypes commandés, est testé en mai 1943 par S. Pligounov, pilote d'essai de l'usine n° 31. L'appareil grimpe plus vite et vire mieux, s'avère plus manœuvrant et plus véloce qu'un LaGG-3 (612 km/h). Le pilote Chevelev, appartenant à un régiment de chasse de la 4e Armée aérienne, déclare en octobre que « Le « 105-1 » est supérieur à tous les chasseurs Messerschmitt 109 alignés contre l'URSS ».

Pendant les essais du n° 1, le « **105-2** » (n° 2 ou « **Doublon** » – parfois **LaGG-3** « **Doublon** »), second prototype, est en cours de finition à l'usine n° 31. Il est équipé d'un moteur M-105PF-2 de 1 310 ch (746 kW) au décollage et jusqu'à 2 000 m, et 1 240 ch à 2 100 m, avec hélice tripale à pales larges échancrées à leur racine ; pipes individuelles pour l'échappement (trois de part et d'autre du GMP auparavant) ; déplacement du système de refroidissement de l'huile dans les emplantures de l'aile. La capacité en carburant est ramenée à 280 kg, et le canon axial ChVAK de 20 mm est remplacé par un VYa-23 de 23 mm. Le « 105-2 » n'apparaît qu'en février 1944, avec une masse plus importante que celle du premier prototype (2 875 kg au décollage), mais Gorbounov reste optimiste. Hélas, les essais au NII VVS, du 10 mai au 12 juin, démontrent le contraire. Si les résultats sont brillants (618 km/h à 3 400 m et montée à 5 000 m en 4,8 minutes), ses concurrents sont plus performants. De plus, le moteur ne peut être maintenu trop longtemps à son régime maximal (surchauffe).



▶ Le prototype « 105-2 » (n° 2) de Gorbounov au TsAGI en 1944. Sa cellule a été nettement affinée (moteur M-105PF-2) à l'avant comme à l'arrière, mais les performances ne sont pas à l'image de l'importance des modifications apportées pour l'améliorer.

◢ Le même sur le tarmac du NII VVS pendant ses essais en 1944. L'hélice à larges pales est une VICh-105SV entraînée par un moteur M-105PF-2.

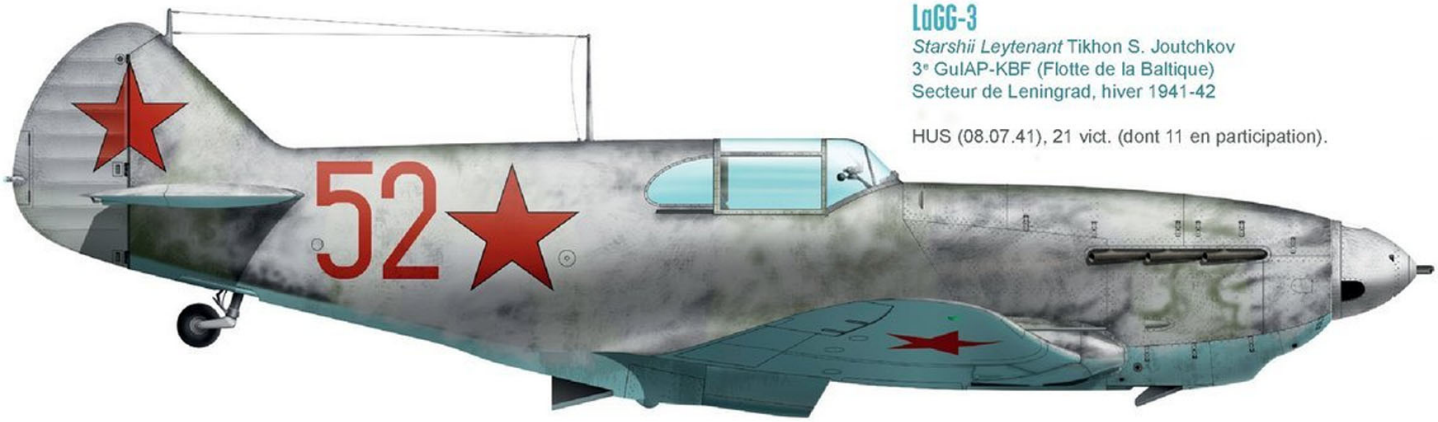
Le pilote I. Dziouba rapporte qu' « En termes de vitesse maximale et ascensionnelle, le « 105-2 » est inférieur au Yak-1M (prototype du Yak-3) testé au NII VVS en octobre 1943. [...] Les surchauffes de l'eau et de l'huile ne permettent pas de maintenir la vitesse maximale pendant plus de trois à quatre minutes ». Le modèle est refusé par les militaires, et l'usine n° 31 est reconvertie à la production des Yak-3 en 1944.

Le programme LaGG-3/M-107 (Lavotchkine ou Gorbounov)

Au second semestre 1941, lorsque le NKAP demande aux constructeurs aéronautiques de développer des versions à moteur en étoile Chvetsov M-82 de leur concept (lire par ailleurs), Lavotchkine reste très sceptique. Il préfère miser sur une version propulsée par le très prometteur moteur en V Klimov M-107 (ou M-107P), pour lequel sont annoncés 1 400 ch (1 044 kW) au décollage et 1 300 ch (969 kW) au second palier de rétablissement (5 000 m), soit 25 % de puissance en plus par rapport au M-105P.

« Objet 105 »

	« 105-1 »	« 105-2 »
Motorisation	M-105PF	M-105PF-2
Puissance nominale	1 180 à 1 260 ch	1 290 ch
de 0 à 2 000 m	-	1 310 ch
à 2 100 m	-	1 240 ch
Envergure	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,82 m	8,82 m
Surface alaire	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	2 234 kg	2 285 kg
Masse au décollage	2 818 kg	2 875 kg
Vitesse maximale	541 km/h à 0 m	554 km/h à 0 m
	612 km/h à 3 400 m	618 km/h à 3 400 m
Montée à 5 000 m	5,1 min	4,8 min
Virage à 360° à 1 000 m	22 s	22 s
Plafond pratique	10 250 m	10 750 m
Roulement au décollage	188 m	-
Distance franchissable	-	535 km
Armement fixe	1 canon axial de 20 mm	1 canon axial de 23 mm
	1 mitrailleuse de 12,7 mm	1 mitrailleuse de 12,7 mm



LaGG-3
Starshii Leytenant Tikhon S. Joutchkov
3e GuIAP-KBF (Flotte de la Baltique)
Secteur de Leningrad, hiver 1941-42

HUS (08.07.41), 21 vict. (dont 11 en participation).

LaGG-3
Kapitan Gerasim A. Grigoriev
178e IAP
Secteur de Moscou, fin 1942.

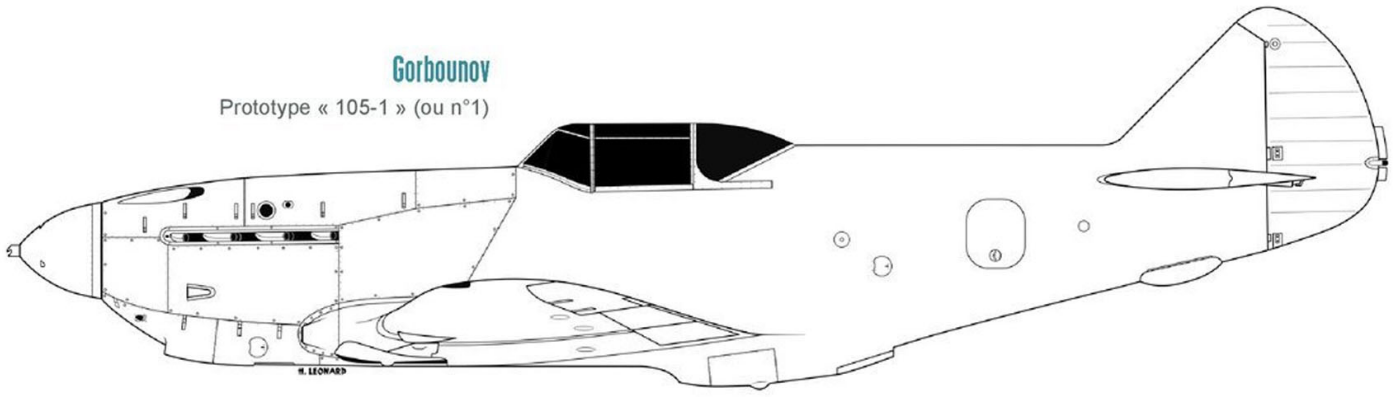
HUS (14.02.43), 13 vict. (dont 2 en participation).

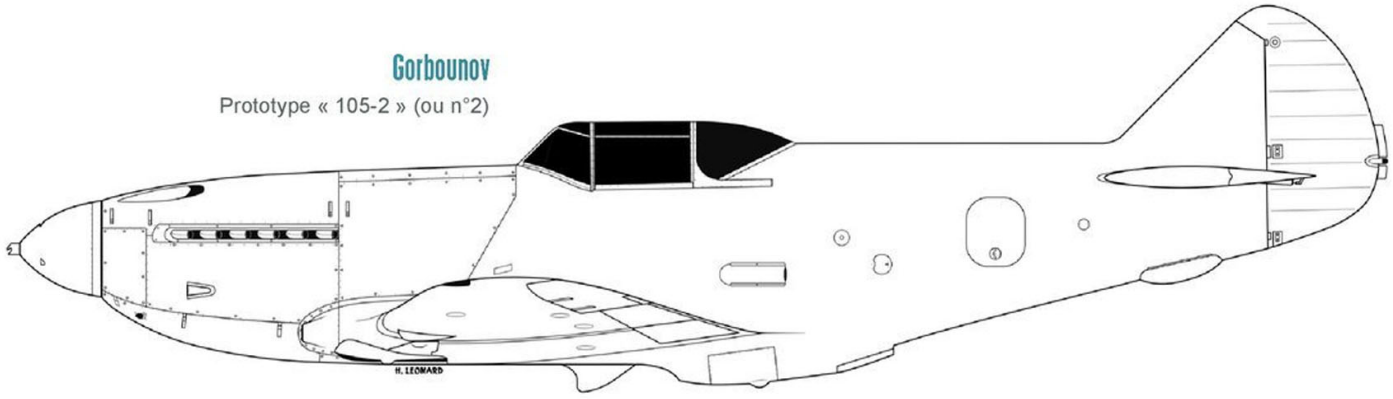
LaGG-3(Obl) série 66
88e IAP
Front du Caucase Nord (Crimée), été 1943.

L'inscription signifie : Géorgie socialiste.

LaGG-3 (Obl) série 66
Leytenant Youri Tchipov
9e IAP-ChF (Flotte de la mer Noire)
Crimée, printemps 1944.

8 victoires.



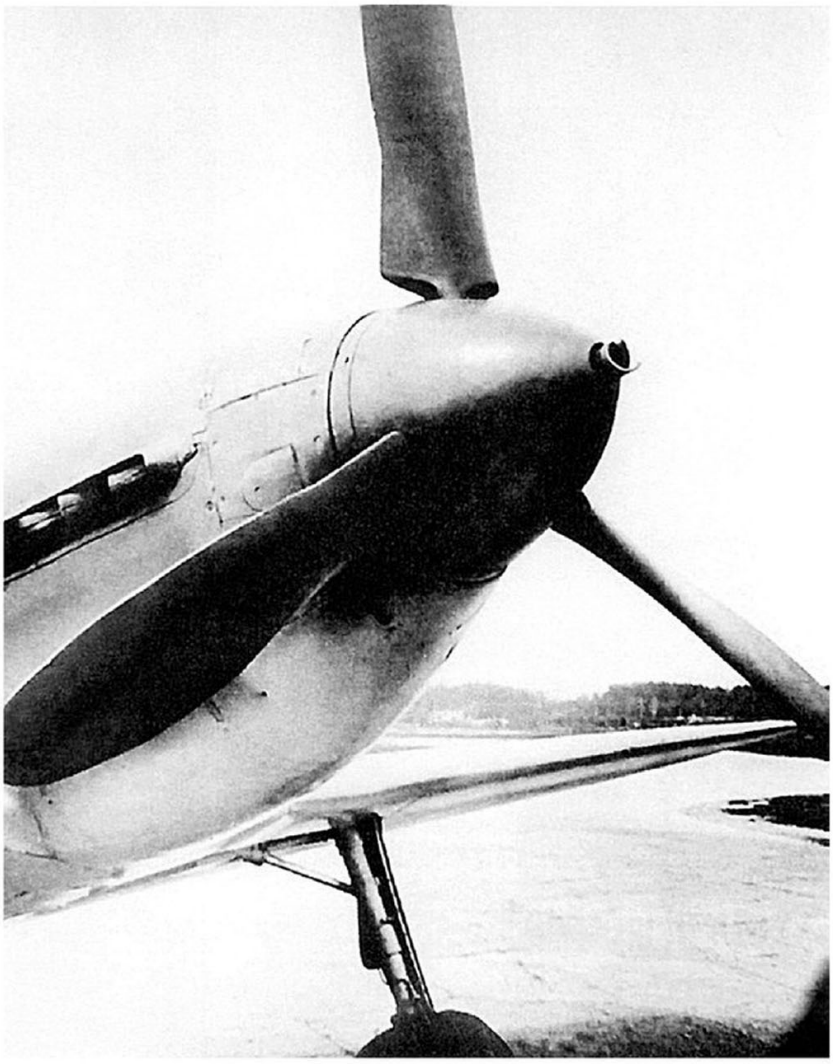


Cette solution a l'avantage de ne pas (trop) perturber la structure de l'avant du fuselage (contrairement au M-82 pour lequel tout le compartiment avant doit être entièrement revu) et de garantir la poursuite de la production en série du LaGG-3, très compromise en raison de ses faiblesses et de ses défauts conceptuels.

Si la réalisation du LaGG-3/M-82A est notoire (elle est assumée par Alexseïev, adjoint de Lavotchkine – futur La-5), les diverses archives ne sont pas d'accord sur celle du LaGG-3 à moteur M-107, ou **LaGG-3/M-107**. On sait que le cahier des charges pour un LaGG-3 à moteur M-107P a été défini par le gouvernement dès le 16 avril 1941, que deux de ces propulseurs ont été livrés à l'usine n° 21, dont un pour Yakovlev qui se les appropriera, et que Alexeïev a demandé à Lavotchkine de ne pas être inclus dans l'équipe prévue pour développer ce programme afin de tenter de mener à bien la conversion du LaGG-3 au moteur M-82A. Le cahier des charges spécifie une vitesse de 660 km/h au minimum à 6 000 m et de 140 km/h à l'atterrissage ; un temps de montée à 5 000 m en 5,5 min ; un plafond pratique de 11 000 m ; une distance franchissable de 1 000 km ; un armement d'un canon axial de 23 mm, de deux mitrailleuses BS et (ou) de deux ChKAS.

Les plans connus montrent une cellule de LaGG-3 du type « allégée » (série 66, avec verrière coulissante revue), avec un nez démuni du tunnel de son radiateur d'huile, à l'instar des prototypes « 105 » de Gorbounov, permettant son affinage aérodynamique. Le M-107 ne complique pas la structure du LaGG-3, car seul son bâti et le capotage doivent être réajustés, ce dernier intégrant une petite écope pour la carburation sur le dessus. Les pipes d'échappement sont individuelles, et l'armement ne comprend que deux mitrailleuses sous le capot.

Selon certains documents, c'est l'OKB Lavotchkine qui entreprend de construire le prototype. Selon d'autres, c'est l'équipe de Gorbounov, à l'usine n° 31, qui se charge en très peu de temps d'adapter un M-107 de présérie sur une cellule de LaGG-3.



▲ Gros plan sur l'hélice VICh-105VS du « 105-2 ».

En fait, si l'on se réfère à l'historique des productions du motoriste Klimov, le M-107 (M-107P) a été produit à 686 exemplaires en 1941-42, et « aucun n'a été installé à bord d'un LaGG-3 ». Pourtant, de nombreuses sources mentionnent bien la construction d'un prototype LaGG-3 à moteur M-107 au cours du second trimestre de 1941 à l'usine n° 21 (d'autres indiquent que la commande d'un LaGG-3 avec un moteur M-107 n'a été entérinée que le 8 août 1941) et ses essais par le pilote G. Mistchenko, qui « a effectué 33 vols en 1942 et autant d'atterrissages en catastrophe », le M-107 surchauffant désespérément et souffrant de multiples problèmes technologiques. De ce fait, aucun paramètre de vol n'a été enregistré, et la tentative d'adaptation de la cellule du LaGG-3 au moteur M-107 « aurait été abandonnée en été 1942 ». Du coup, tous les efforts se seraient reportés sur le programme La-5 à moteur M-82.

LES LAGG-3 D'APPUI-FEU

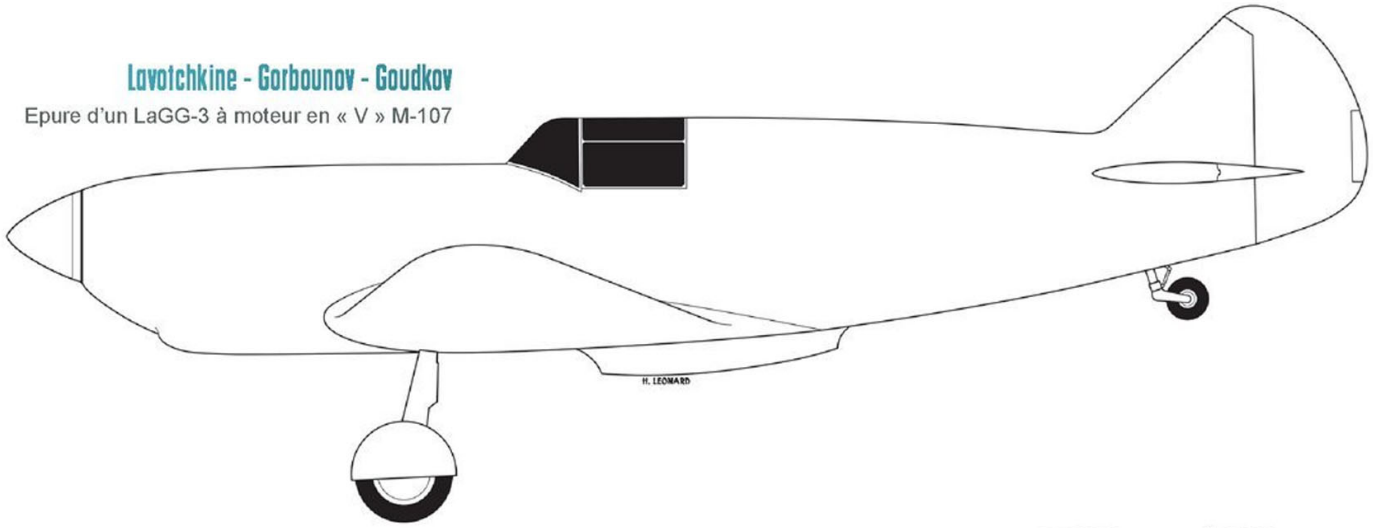
Les « K-37 » de Goudkov

Dès la fin du mois de mai 1941, le NKAP a émis une résolution réclamant un plan d'urgence pour améliorer les performances médiocres du LaGG-3, au risque de ralentir les cadences de production. Hélas, l'invasion de l'URSS par les troupes hitlériennes un mois plus tard balaie cette volonté. Les VVS subissent des pertes catastrophiques, et l'heure n'est pas aux nouveautés, mais bel et bien à la production intensive « de ce qui existe déjà ». Bien qu'imparfaits, les militaires préféreraient n'utiliser les robustes LaGG-3 que pour le soutien des troupes au sol. Séparé de ses deux collègues, Goudkov est resté à Moscou, où il est chargé de développer une version spécifique du LaGG-3 pour l'appui-feu et l'interception des avions ennemis plus lents que lui (bombardiers et transports). Goudkov prélève trois LaGG-3 de tout début de production (avec petite roulette de queue et sans cornes de compensation), propulsés par des moteurs M-105P, et les arme d'un canon axial Chpitalny ChK-37 de 37 mm avec 21 obus. Ce canon est si encombrant (avec un très long tube) que Goudkov n'a pu conserver qu'une seule mitrailleuse lourde UBS de 12,7 mm sous le capot, a dû déplacer la cloison pare-feu de quelque 35 cm vers l'arrière et revoir quelque peu la position du radiateur d'huile.

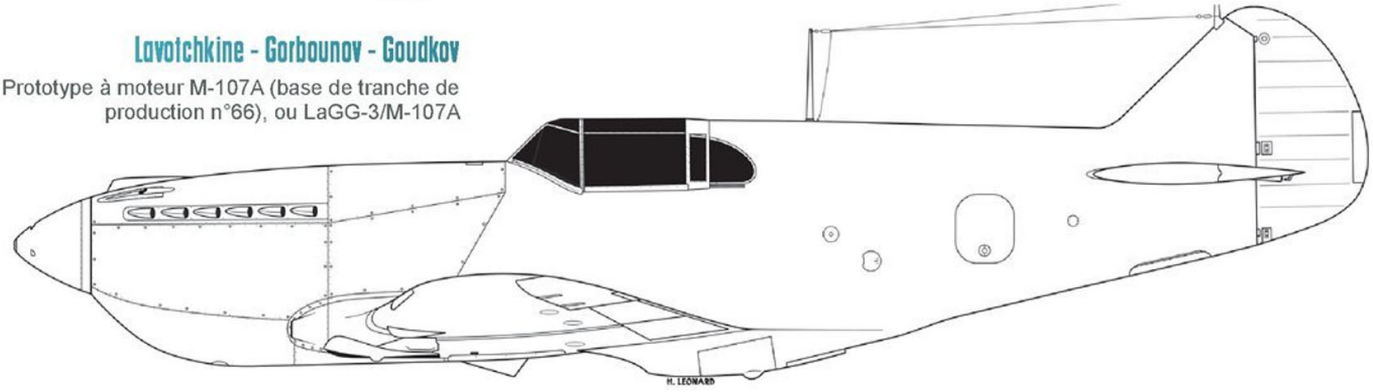
Les trois cellules sont modifiées à l'usine n° 23 de Leningrad et sont désignées « **K-37** », alias **LaGG-3K-37** (ou **Gu-37** dans certaines archives de l'époque – le « 37 » indiquant le calibre du canon axial). La première sort d'atelier en juin 1941 et effectue 58 essais en vol, dont 54 consacrés au tir du canon axial. Les deux autres appareils sont envoyés directement en unité au Front de Viasm, où ils obtiennent des résultats significatifs, tant contre les bombardiers ennemis que contre les cibles blindées au sol. Vingt autres « K-37 » suivent, construits par l'usine n° 21, avant qu'elle ne soit déménagée vers l'Est le 16 octobre. Ces appareils sont affectés à la 43e AD (Division aérienne) et opèrent sur le Front de Moscou en y obtenant « certains succès ». Mais le canon axial ChK-37 n'est pas au point. Sa conception et sa construction sont grevées de défauts, et Staline rejette les propos de Chpitalny qui lui déclare que « Les ChK-37 ont détruit cinq chars moyens » alors que l'escadrille opérant sur « K-37 » a déjà cessé d'exister à ce moment-là. L'expérience sera reprise par Lavotchkine et, plus tard, par Yakovlev.

Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov LaGG-3-37

En octobre 1941, Lavotchkine reprend à son compte l'expérience menée par Goudkov avec ses « K-37 ». Un LaGG-3 est prélevé sur les chaînes de production et subit peu ou prou les mêmes modifications que celles opérées sur le « K-37 » pour loger le canon ChK-37 de 37 mm entre les rangées de cylindres du moteur M-105P. L'appareil est désigné **LaGG-3-37** et subit des essais d'usine sans



Lavotchkine - Gorbounov - Goudkov
Epure d'un LaGG-3 à moteur en « V » M-107



Lavotchkine - Gorbounov - Goudkov
Prototype à moteur M-107A (base de tranche de production n°66), ou LaGG-3/M-107A

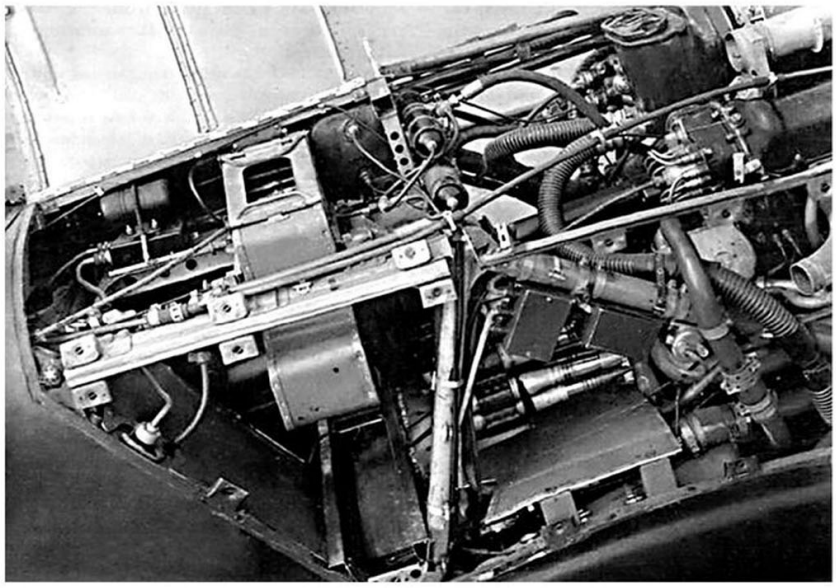
problème particulier. Début 1942, après les évacuations des usines vitales hors de portée de la Luftwaffe, vingt autres cellules de LaGG-3 à moteurs M-105PF sont adaptées au même canon. Elles sont envoyées au 42e IAP du colonel Chinkarenko pour être testées opérationnellement sur le Front de Briansk. Mais la vingtaine d'obus disponibles est jugée insuffisante, le canon lui-même n'est pas très fiable et s'enraye facilement, au grand dam des pilotes, qui lui reconnaissent pourtant une grande efficacité, engendrant des rapports recommandant l'étude urgente d'un type spécifique de LaGG-3 à canon axial de 37 plus fiable. Ces appareils se retrouvent sur le Front de Stalingrad avec le 219e IAP, où leurs pilotes « auraient obtenu des résultats spectaculaires contre les avions ennemis et contre les chars ».

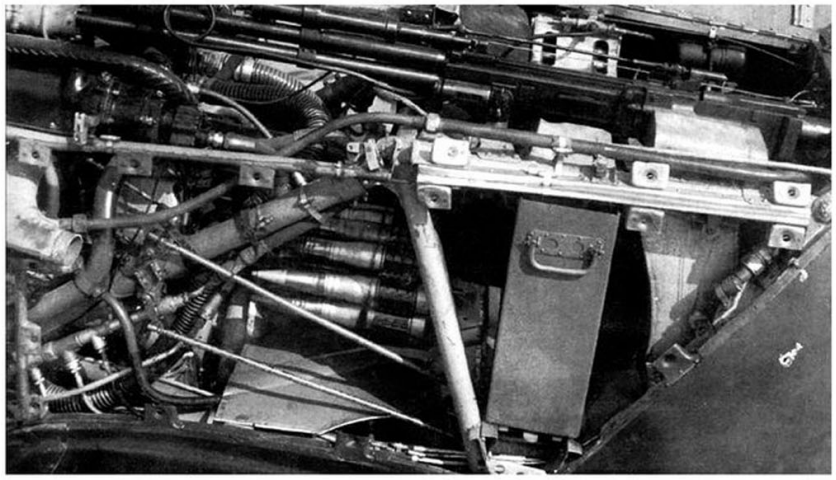
NB : Certaines sources attribuent la production des vingt LaGG-3-37 à Goudkov (K-37). Ces appareils ont bel et bien été adaptés au canon axial ChK-37 à l'usine n° 21, alors que les trois premiers exemplaires avaient été construits à l'usine n° 23 selon les plans de Goudkov. De ce fait, il n'est pas aisé de faire le tri et de savoir si Lavotchkine a lui-même fait adapter vingt autres LaGG-3 selon son prototype LaGG-3-37. Toutefois, la plupart des sources indiquent que les vingt LaGG-3-37 de Lavotchkine étaient équipés de moteurs M-105PF, alors que ceux de Goudkov étaient vraisemblablement propulsés par des M-105P ou PA. De plus, les unités mentionnées ne sont pas les mêmes concernant les « K-37 » et les LaGG-3-37.

En été 1942, Lavotchkine fait convertir quelques autres LaGG-3 à moteurs M-105PF en LaGG-3-37. Ces appareils affichent de bonnes performances (jusqu'à 598 km/h à 3 810 m d'altitude), et leur canon est approvisionné de 23 obus au lieu de 20 auparavant. Leur évaluation avec le 291e IAP à l'automne et en hiver 1942 montre qu'ils sont très appréciés par les pilotes, au point que le NKAP autorise la production d'une série entière de LaGG-3 (série n° 34, 20 exemplaires en août et 20 en septembre, pas de désignation spécifique), mais avec un canon axial Noudelman-Souranov NS-37 de même calibre et 33 obus (le ChK-37, trop peu fiable, est abandonné).

▲ Un LaGG-3, produit par l'usine n° 23, modifié en « K-37 » pendant ses essais. Ce modèle est armé d'un canon axial de 37 mm, et sa roulette de queue est vraiment petite. Pour les tests, les trappes de train ont été déposées.

▼ Deux vues du compartiment de l'armement d'un K-37 ou LaGG-3-37. Les obus de 37 mm sont ici nettement visibles.





Probablement le premier LaGG-3 de la série 34 (n/c 31213445) à être équipé d'un canon axial NS-37 de 37 mm (plus une BS de 12,7 mm) et d'une hélice VICh-105SV (moteur M-105PF) ; ici pendant ses essais en août 1942.

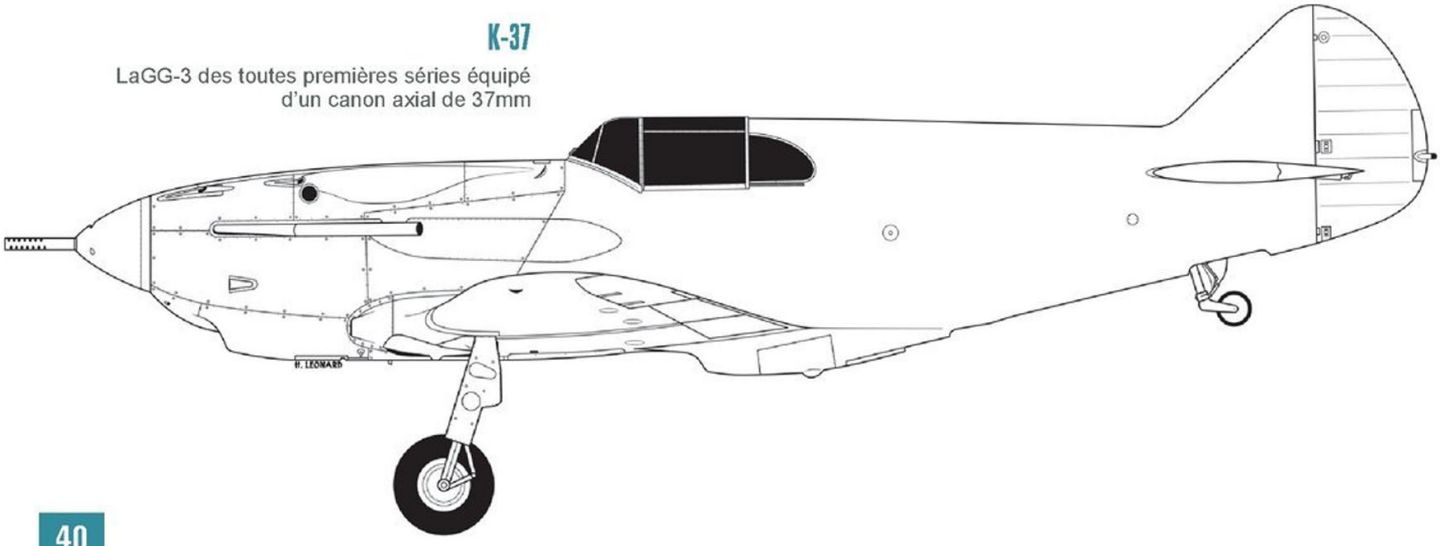
Fiche technique LaGG-3-37

Motorisation	M-105PF
Puissance	1 180 à 1 260 ch
Envergure	9,80 m
Longueur	8,81 m
Surface alaire	17,51 m²
Masse à vide	2 832 kg
Masse au décollage	3 363 kg
Vitesse maximale	501 km/h à 0 m
	560 km/h à 4 100 m
Montée à 5 000 m	7,3 min
Virage à 360° à 1 000 m	22 s
Plafond pratique	9 000 m
Roulement au décollage	465 m
Roulement à l'atterrissage	610 m
Armement fixe	1 canon axial de 37 mm
	1 mitrailleuse de 12,7 mm

Un LaGG-3 de la série 34, codé « 04 », armé d'un canon axial NS-37. Affecté au 21e IAP (Front de Kalinine, mai 1943), il porte l'inscription à demi effacée ESCADRILLE VALERI TCHKALOV, en hommage au célèbre pilote d'essai Valery Tchkalov, mort fin 1938 en effectuant le premier vol du prototype I-180.

Le tunnel ventral est rallongé vers l'avant par un carénage en tôle, et, parce que le NS-37 est nettement moins encombrant (tube plus court), aucune modification propre aux K-37 et premiers LaGG-3-37 n'est plus nécessaire. Sitôt construits, ces quarante LaGG-3 rejoignent leurs prédécesseurs sur le Front de Stalingrad, surtout pour lutter contre les chars ennemis.

Si la puissance de feu des LaGG-3-37 (et des « K-37 ») ravit les pilotes, le modèle n'est pas dénué de défauts. Ainsi, le recul du NS-37 demeure important et endommage la cellule, et les caractéristiques de vol souffrent d'un CG trop en arrière. De ce fait, et parce que les « Chtourmovik » Iliouchine Il-2 sont bien plus performants contre les cibles au sol, la production de LaGG-3-37 n'est pas poursuivie.



Toutefois, en 1943, un nombre limité de LaGG-3-37 est encore construit, et ces appareils sont affectés à plusieurs unités au front, où ils sont généralement escortés par leurs équivalents standards chargés d'attirer les chasseurs ennemis pour mieux devenir les proies des canons de 37 mm.

Fin de l'aventure

Pendant les trois années et demie de production du LaGG-3, l'usine n° 23 en fabrique 65 en 1941 ; la n° 21, 1 659 en 1941 et 1 924 en 1942 (puis passe au La-5) ; la n° 153, 265 en 1941 et 65 en 1942 ; et la n° 31 en réalise 474 en 1941, 782 en 1942, 1 065 en 1943 et 229 en 1944. Au total, sur les 6 528 LaGG-3 construits (toutes variantes confondues, y compris les « allégées » de Gorbounov), 5 924 sont effectivement pris en compte par les VVS. Les manquants ont été soit refusés, soit affectés à des programmes expérimentaux, notamment dans le cadre du développement du La-5, ou mis aux normes du La-5 (lire par ailleurs).

NB : Selon certaines sources, l'escadrille française libre Normandie aurait été pourvue de LaGG-3-37. Ses pilotes auraient été très impressionnés par le modèle et le considéraient comme une plate-forme de tir très stable. Le 5 juin 1943, le capitaine Doret aurait réussi à détruire un bombardier en piqué Junkers Ju 87 en ne tirant qu'un seul obus. En explosant, le Ju 87 aurait également endommagé un chasseur d'accompagnement. Cette histoire semble d'autant plus invraisemblable qu'il n'y a jamais eu de capitaine Doret à Normandie et qu'aucune victoire n'a été revendiquée ce jour-là. En fait, ces sources semblent confondre le LaGG-3-37 avec le Yak-1 à canon axial de 37 mm, dont cette escadrille a effectivement bénéficié. Mais sans capitaine Doret…

LES LAGG-3 ÉTRANGERS

Les LaGG-3 finnois

Pendant la Seconde Guerre mondiale, la Finlande est amenée à se ranger aux côtés de l'Allemagne, sans que, toutefois, ses dirigeants ne lui soient subordonnés. Le conflit opposant les Finlandais aux Soviétiques avait commencé en hiver 1939-40 (Guerre d'Hiver) quand, à la faveur de la signature du pacte germano-soviétique le 23 août 1939, Staline voulut récupérer des territoires finlandais pour « mieux assurer la défense de Leningrad ». Mais, même si les Soviétiques atteignirent leur but, la résistance finnoise faillit surprendre les troupes russes, au point de faire vaciller Staline « de son trône ». Avec l'invasion allemande de l'URSS, les Finlandais ont repris le combat aux côtés des Allemands (Guerre de Continuation), essentiellement dans le but de défendre leurs frontières. Mal équipées en avions de combat, les Forces aériennes finlandaises (Ilmavoimat) récupèrent ainsi tout ce qui peut l'être, dont quatre LaGG-3, capturés après des atterrissages forcés. Trois sont remis en état de vol et codés LG-1, LG-2 et LG-3 (le quatrième sert à la cannibalisation).
Le LG-1 est le LaGG-3 codé « 29 » appartenant au 4e OAP, un exemplaire de la 4e série de production. Il est capturé sur le lac gelé Lagoda le 6 février 1942, réparé et livré à la LeLv 32 le 23 septembre 1943. C'est à son bord qu'est obtenue la seule victoire finnoise de toute la Guerre de Continuation sur ce type d'appareil (16 février 1944).
Le LG-2 est un LaGG-3 de la 2e série de production. Codé « 33 », comme le LG-1, il est capturé sur le lac Lagoda le 20 février 1942. Il n'est pas entièrement remis en état de voler avant le 30 juin 1944 (motorisation) avec sa livraison à la LeLv 32, mais est endommagé de façon irréparable le 17 juillet.

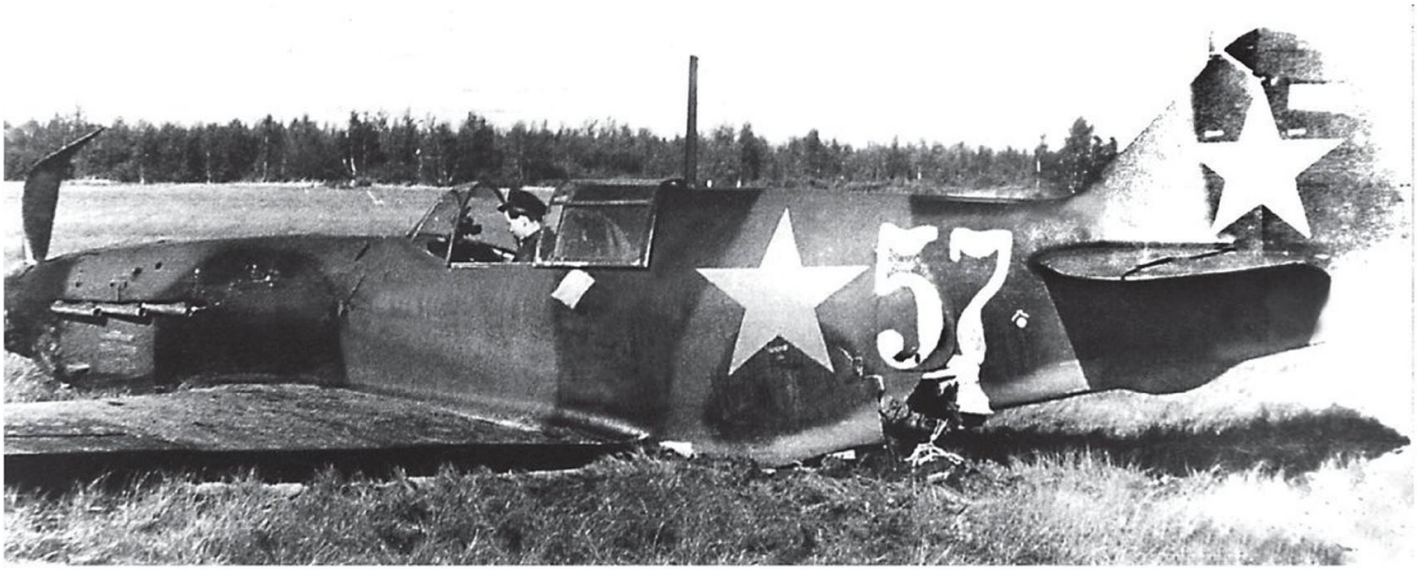
▼ Le LaGG-3 « 71 » du 524e IAP, abattu par la DCA finlandaise le 6 mars 1942. Ses « restes » serviront de banque d'organes pour la remise en état des deux LaGG-3 récupérés plus ou moins intacts et remis en service par l'Ilmavoimat. (SA-kuva)

L'ARMEMENT STANDARD

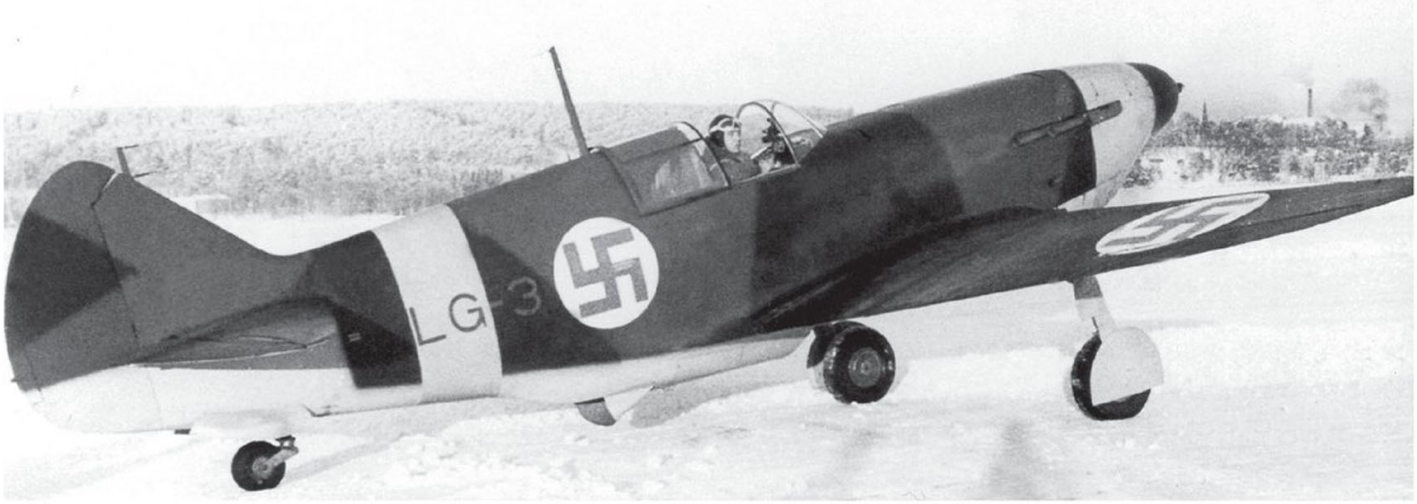
- séries n° 1 à n° 3 : une BK (UBK) axiale + deux BS (UBS) (parfois une seule) + deux ChKAS sous capot.
- séries n° 4 à n° 7 : un ChVAK axial + deux ChKAS + une UBS sous capot (parfois absente).
- séries n° 8 à n° 33 : un ChVAK axial + une UBS sous capot.
- série n° 34 : un NS-37 axial + une UBS sous capot.
- série n° 35 à n° 66 : un ChVAK axial + une UBS sous capot.
- LaGG-3-37 : un ChK-37 axial + une UBS sous capot.

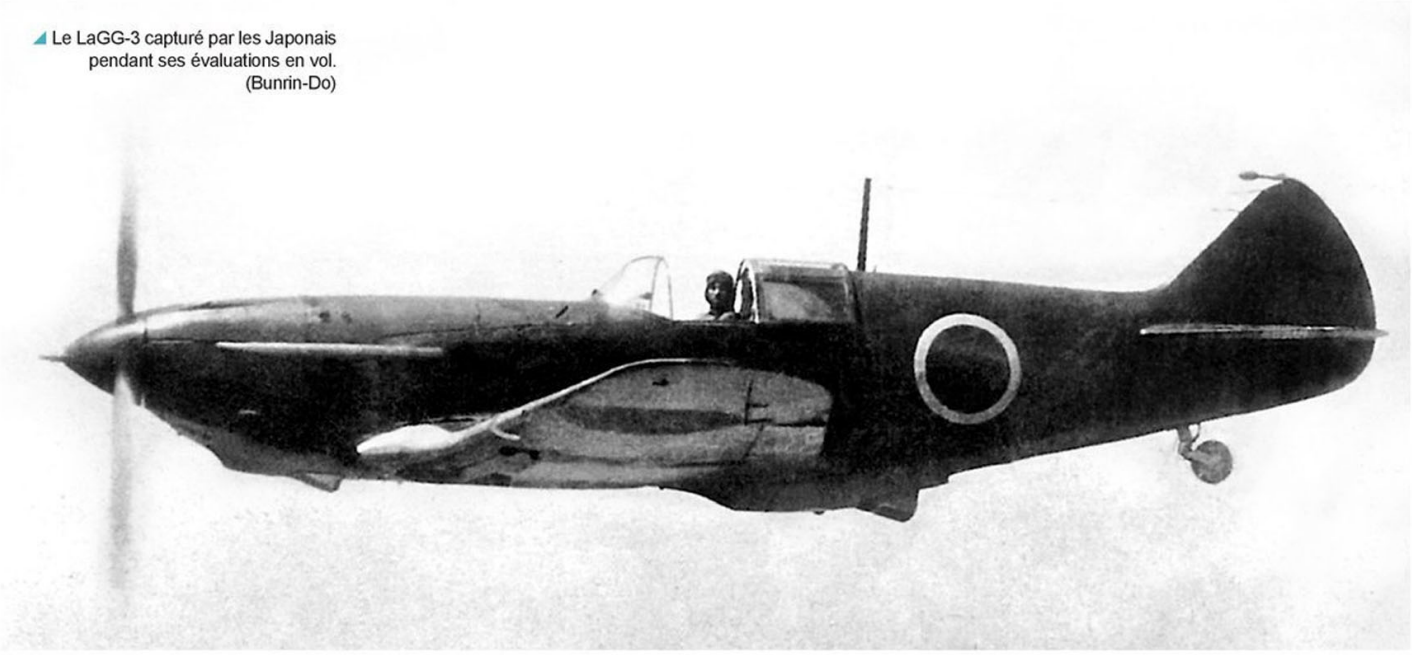
Selon les disponibilités et les approvisionnements, la mitrailleuse BK ou le canon ChVAK sont parfois remplacés par un canon VYa (surtout sur les premières séries), et, à partir de la série n° 11, le LaGG-3 peut transporter six à huit roquettes RS-82 (ou RS-132) sous l'aile, ou deux réservoirs pendulaires largables de 80 ou de 100 litres, ou deux bombes FAB-50 (démolition), FAB-50M ou AO-25M (fragmentation), ZAB-50TG (incendiaire), TChAB-25R-5 ou AOTCh-25 (phosgène, gaz moutarde, napalm), VAP-6M ou ZAP-6 (bidons chimiques de 38 litres avec vaporisateurs ASBR-2). Deux conteneurs profilés peuvent prendre place sous l'aile, chacun renfermant une mitrailleuse lourde UBS, mais ce schéma est très rarement utilisé.

▲ Le LaGG-3 série 4, immatriculé LG-1 par les Finlandais après sa remise en état, ici à Immola. Il restera en service jusqu'à fin janvier 1945 (67 heures et 55 minutes de vol). (SA-kuva)



▲ & ▼: Le LaGG-3 série 35 (n/c 312753) du 524e IAP après son atterrissage forcé près de Nurmoila le 14 septembre 1942. Récupéré par les Finlandais, il est remis en état et immatriculé LG-3. Il reste en service jusqu'au 29 janvier 1945, puis est rayé des inventaires avec 79 heures et 40 minutes de vol au sein de l'Ilmavoimat. (SA-kuva)





Le LaGG-3 capturé par les Japonais pendant ses évaluations en vol. (Bunrin-Do)

Le LaGG-3 est un exemplaire de la 35e série appartenant au 524e IAP. Codé « 57 », il a atterri en catastrophe sur le ventre et est capturé par les Finlandais le 15 septembre 1942. Réparé, il est testé début 1943, puis est livré à la LeLv 32 le 11 mars. Comme le LG-1, il est démobilisé fin janvier 1945, stocké et définitivement rayé des inventaires de l'Ilmavoimat en janvier 1950.

Un quatrième LaGG-3 est capturé par les Finlandais. C'est le « 71 » du 524e IAP, touché par la DCA le 6 mars 1942, qui s'est vautré sur le ventre sur un terrain enneigé. Son moteur s'est fracassé, mais tout le reste de la cellule est intacte, de sorte qu'elle sert à la « cannibalisation » pour la remise en état des LG-1 et LG-2.

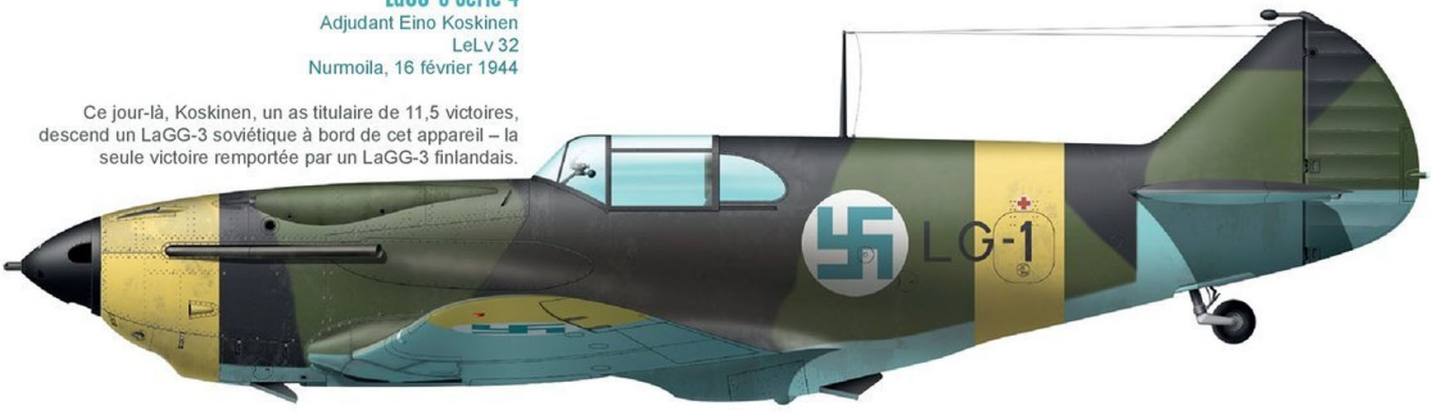
★ Le LaGG-3 japonais

Au printemps 1942, un pilote soviétique déserte à bord de son LaGG-3 (un exemplaire de la 8e série, avec canon axial VYa de 23 mm) et atterrit sur le ventre dans un champ labouré en Mandchourie, près de Chiamus. Après réparation, l'appareil est intensivement évalué par les pilotes d'essai japonais au Centre d'essais de l'Armée, sous la supervision du commandant Yamamoto, et depuis la base aérienne de Mutanchiang. Les pilotes ont émis des rapports très critiques quant aux performances du LaGG-3. ★

LaGG-3 série 4

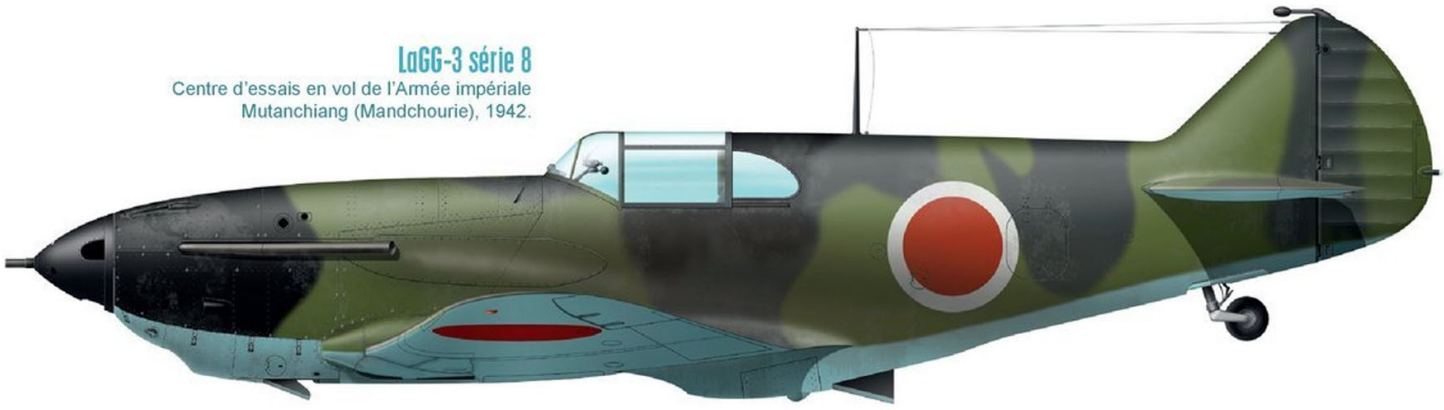
Adjudant Eino Koskinen
LeLv 32
Nurmoila, 16 février 1944

Ce jour-là, Koskinen, un as titulaire de 11,5 victoires, descend un LaGG-3 soviétique à bord de cet appareil – la seule victoire remportée par un LaGG-3 finlandais.



LaGG-3 série 8

Centre d'essais en vol de l'Armée impériale
Mutanchiang (Mandchourie), 1942.



Le La-5

NOUVELLE DONNE, NOUVEAU MOTEUR

L'invasion de l'URSS à partir du 22 juin 1941 (opération « Barbarossa ») provoque des pertes catastrophiques au sein des armées soviétiques. Grâce à l'énorme effet de surprise, les Allemands (et leurs alliés) se ruent vers Leningrad, Moscou et en direction du Sud, détruisant tout sur leur passage en faisant des centaines de milliers de morts et de prisonniers. Devant l'ampleur du désastre qui s'annonce, Staline, après un « stupéfiant passage à vide », s'est ressaisi et a réussi à galvaniser tout « son peuple pour faire face à l'envahisseur fasciste ». À l'automne 1941, alors que les premiers détachements de la Wehrmacht s'approchent dangereusement de Moscou, Staline fait déplacer vers l'Est des centaines d'usines vitales à la survie de l'URSS (en fait, les déménagements ont commencé dès le déferlement à travers l'Ukraine).

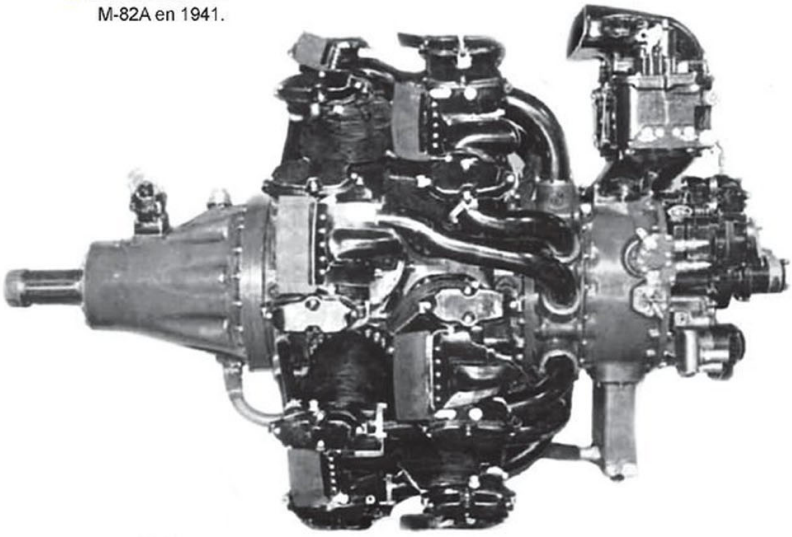
Le NKAP, craignant que les approvisionnements en moteurs M-105, si nécessaires aux nouveaux chasseurs « de front » ne soient interrompus, a adressé des cahiers des charges à tous les constructeurs pour qu'ils adaptent leurs modèles au seul GMP disponible : le M-82A du motoriste A. D. Chvetsov. Conçu à l'usine n° 19 de Molotov (aujourd'hui Perm), c'est un 14 cylindres en étoile sur deux rangs, refroidi par air, fournissant 1 400 à 1 700 ch (1 044 à 1 268 kW). Produit en série dès le mois de mai 1941 sur ordre du NKAP, le M-82A représente une excellente alternative aux propulseurs en V refroidis par liquide. Mais l'invasion allemande supprime tous les programmes expérimentaux en cours (temporairement pour certains) au profit de l'augmentation des cadences des avions déjà en production en série, et Staline interdit toute modification trop importante qui risquerait de les ralentir ou de les interrompre. Car il n'est pas question de construire du neuf, du moins pas avant que les percées allemandes soient jugulées.

▲ Devant un La-5 postérieur à la série 8 (pare-brise plat), ces trois pilotes du 159e IAP (escadrille « Valery Tchkalov ») sont filmés dans la région du Kouban. À droite, E. Ye. Savitsky, double Héros de l'Union soviétique. On peut apprécier l'importance de la plaque réfractaire rectangulaire en sortie d'échappement. L'appareil a été financé par une collecte des travailleurs de la région de Gorki.

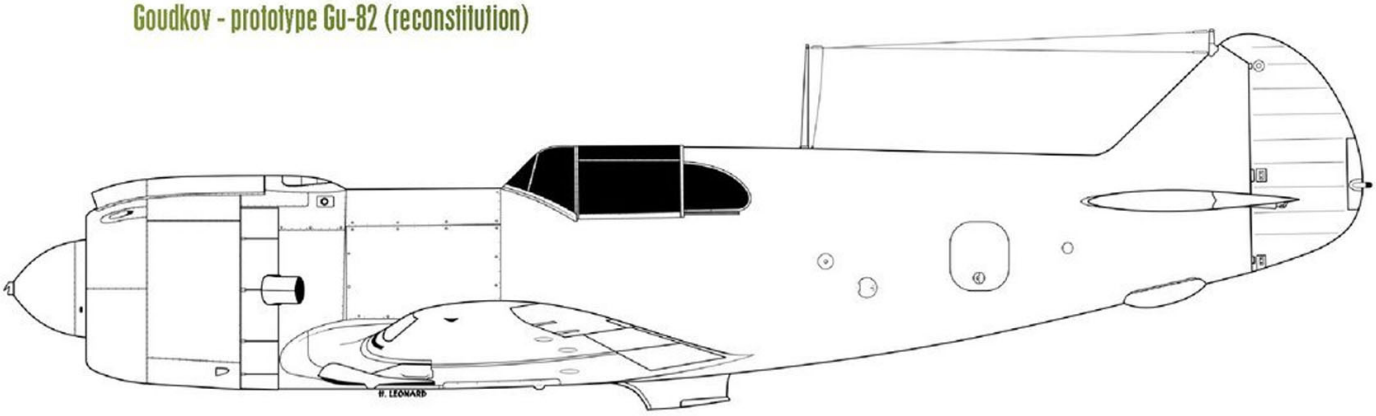
La tentative de Goudkov : le Gu-82

Les OKB de Polikarpov et de Mikoyan-Gouryevitch ont été les premiers à percevoir un moteur M-82A-111 (désignation d'usine du M-82A) pour essais dès le 20 juin 1941. Le 3 juillet suivant, le NKAP relance le moteur M-82A, dont un bon millier d'exemplaires est disponible, en émettant des ordres à destination des OKB impliqués par l'utilisation de moteurs M-105 pour qu'ils entament

◢ Le moteur Klimov M-82A en 1941.



Goudkov - prototype Gu-82 (reconstitution)



des programmes de conversion sur M-82A, dont le n° 610 « À propos de l'installation du moteur M-82 sur une cellule de LaGG-3 », qui ne parvient pas qu'à Lavotchkine, mais aussi à M. I. Goudkov, ingénieur en chef de l'usine n° 301, et à Gorbounov, constructeur en chef de l'usine n° 31 à Tbilissi.

NB : Les ordres de conversion sur M-82 parviennent aussi aux OKB de Yakovlev et de Mikoyan-Gouryevitch (de même qu'à ceux de Petlyakov, Myassichtchev, Yermolayev et Toupolev pour leurs bombardiers). Mais si Yakovlev n'est pas véritablement concerné par la conversion (il y consent toutefois), Mikoyan et Gouryevitch y voient une solution pour sauver leur MiG-3 en passe d'être déjà condamné (avec le moteur AM-35 qui le propulse), les VVS n'en ayant alors pas véritablement besoin, la majorité des combats aériens se déroulant à basse et moyenne altitudes, alors que le MiG-3 est optimisé pour les altitudes élevées.

Pendant que Lavotchkine tergiverse (il est très sceptique quant à l'adaptation de la fine cellule du LaGG-3 au gros moteur M-82 et préfère le M-107 – lire par ailleurs), Goudkov est le premier de l'ex-trio à se conformer à l'ordre n° 610. Il est tenu de développer un prototype dans l'urgence et de le présenter aux essais d'État le 15 août 1941. Goudkov est persuadé qu'en montant proprement le M-82 (diamètre de 1,26 m) sur la cellule du LaGG-3 (couple maximal de 800 mm), sa puissance compenserait l'accroissement de la masse et l'augmentation de la traînée aérodynamique. Ne disposant pas d'un moteur M-82, Goudkov prélève tout le bloc-moteur d'un Su-2 (monomoteur de bombardement rapproché, seul modèle à être construit en petite série avec ce type de propulseur), avec son bâti et tous ses accessoires, rallonge le capot NACA avec ses volets au bord de fuite et conçoit des prolongements en tôles, façonnés spécialement à la main, pour le raccorder au fuselage d'un LaGG-3 des premiers lots de production. Le radiateur d'huile est transféré dans le tunnel ventral, une longue prise d'air carénée approvisionne le compresseur sur le capot, et l'envergure de l'aile est réduite. L'armement doit comprendre deux canons ChVAK et une mitrailleuse lourde UBS sous le capot moteur, ou deux UBS et deux ChKAS au même endroit, toutes ces armes étant synchronisées.

Le « bricolage » est désigné **Gu-82** (**Gu** pour Goudkov, **82** pour le type de moteur). Deux prototypes ont été commandés sur la foi des estimations produites par Goudkov, le premier sortant d'atelier en juillet 1941, armé de deux UBS et de deux ChKAS. Mais parce que les essais au sol ont révélé des problèmes avec le GMP et son hélice, et que Goudkov doit aussi s'occuper de l'adaptation du canon axial ChK-37 de 37 mm sur le LaGG-3, le Gu-82 n'est pris en compte par le LII NKAP (Centre d'essais en vol du NKAP) que le 11 septembre 1941. Jusqu'au 24, A. I. Nikachine effectue 12 vols à bord du Gu-82, au cours desquels il atteint 573 km/h à 0 m et 580 km/h à 6 400 m et grimpe à 5 000 m en 7 à 7,5 minutes. Le 7 octobre, le Gu-82 atteint la vitesse surprenante de 629 km/h à 5 000 m et rallie cette altitude en 5,5 minutes.

Malgré ces performances prometteuses, les essais révèlent que le GMP reste le point noir du concept. Le CG est calé trop avant et détériore la maniabilité (moteur lourd et massif), le M-82A surchauffe constamment, l'aile embarque à droite à l'atterrissage (effet de couple de l'hélice), les ailerons sont inefficaces, et l'imperfection de la jonction GMP/cellule provoque trop de traînée (manque d'étanchéité). Parce que les Allemands sont trop proches de Moscou, Goudkov est évacué sur Novossibirsk avec son prototype, tandis que l'OKB Lavotchkine est transféré à Gorki, où le NKAP décide d'envoyer finalement le Gu-82. Celui-ci y arrive en caisses par rail à une époque où il est fortement question que Lavotchkine déménage sur Tbilissi. Goudkov peste contre l'abandon de son « bébé » à son collègue, sachant sa défiance pour ce type d'hybridation (Lavotchkine sait que le Gu-82 est impropre à la fabrication en série). Il écrit à Staline en lui signifiant qu'il éradiquerait les principaux défauts en cours de production en série et qu'il garantissait une vitesse de 600 km/h. Mais, après une rapide inspection par l'équipe de Lavotchkine, le Gu-82 n'est pas remis en état de vol, et le second prototype, en cours de construction avec un armement de deux ChVAK et d'une UBS, n'est pas achevé, mettant fin au programme Gu-82.

LE GU-82 : VRAI OU FAUX ?

De nos jours, certains chercheurs remettent en cause l'histoire officielle du prototype de chasse Gu-82. Selon eux, Goudkov n'a pas prélevé un GMP complet d'un Su-2 pour le greffer sur une cellule de LaGG-3, mais n'aurait fait qu'examiner de près ses plans et documentations techniques d'installation. Ils se fondent sur le fait qu'aucune archive soviétique n'en parle vraiment et sur le manque de plans fiables et de clichés (la plupart des photos légendées du Gu-82 parues concernent soit le prototype LaGG-3/M-82A à divers stades de son développement, soit des La-5 de présérie utilisés dans le cadre du programme de leur mise au point). De ce fait, les plans (profils) connus ne sont que des extrapolations ou des reconstitutions d'après historiques et sont à prendre avec précaution. De plus, rien n'est réellement connu quant à l'histoire du second prototype Gu-2. Il est vrai qu'à l'époque du développement de ce programme, d'énormes pressions ont été exercées sur Goudkov par Yakovlev et Lavotchkine. En froid avec Goudkov, ce dernier n'aurait pas apprécié la réussite (bien qu'imparfaite) de l'amalgame M-82/LaGG-3 et aurait tiré parti de son influence sur le NKAP pour déjouer les plans de production en série du Gu-82 au profit de son propre modèle développé sous la direction d'Alexeïev. Il en a sans doute été de même pour le prototype de Gorbounov à l'usine n° 31, dont on n'entendit d'ailleurs jamais plus parler.

Gu-82 : Fiche technique connue	
Motorisation	M-82A de 1 400 à 1 700 ch
Envergure	9,80 m
Longueur	8,75 m
Surface alaire	17,51 m²
Masse au décollage	3 430 kg
Vitesse maximale	478 km/h à 0 m
	558 km/h à 3 220 m*
	573 km à 6 500 m*
	629 km/h (vitesse enregistrée le 7 octobre 1941)
Distance franchissable	700 km*
Plafond pratique	10 500 m*
Montée à 5 000 m	en 7,3 min*
	en 5,5 min (enregistrée le 7 octobre 1941)
Armement	2 mitrailleuses lourdes de 12,7 mm
	2 mitrailleuses légères de 7,62 mm

* estimations calculées

La tentative de Gorbounov : le LaG-5

Contrairement à Goudkov, Gorbounov dispose à Tbilissi d'un moteur M-82A-111 qu'il installe sur une cellule de LaGG-3 des premiers lots (avec une seule corne de compensation), sans pour autant parvenir à réaliser un ajustement aussi « réussi ». Gorbounov conçoit un capot moteur NACA équipé de deux larges volets latéraux réglables et une prise d'air carénée du compresseur à moitié noyée dans sa partie avant supérieure. Le radiateur d'huile est aménagé sous le nez, et l'envergure de l'aile est ramenée de 9,80 à 8,70 m, sans diminution de sa surface alaire (17,51 m²). Le prototype hybride est référencé **LaG-5**, et ses essais démarrent début 1942. La vitesse maximale enregistrée ne dépasse pas 554 km/h à 6 500 m parce que l'étanchéité du GMP est mauvaise, générant trop de traînée. Pourtant, le LaG-5 est homologué en cours d'année sans engendrer la moindre production en série. Car, entre-temps, l'OKB Lavotchkine a réussi sa propre conversion sur M-82A grâce à la détermination d'Alexeïev, reléguant le prototype de Gorbounov aux oubliettes.

NB : Les similitudes entre le LaG-5 et le nouveau LaGG-3/M-82A de Lavotchkine sont frappantes, du moins en ce qui concerne les premiers lots de production. Ainsi, tout le compartiment du moteur (avec son capotage, ses volets latéraux, sa prise d'air supérieure) est semblable sur les deux modèles. Ces faits tentent à démontrer que les travaux de Gorbounov ont influencé ceux d'Alexeïev, ou qu'une certaine collaboration a eu lieu entre les deux équipes. D'ailleurs, même si beaucoup d'historiens ne citent plus les travaux de Gorbounov lorsqu'ils décrivent la mutation du LaGG-3 en La-5, de nombreux documents faisant état de la production des premiers LaGG-3 à moteur M-82A portent la mention LaG-5, de même que certaines archives. Il est plus que probable que l'influence politique de Lavotchkine à la suite de la réussite du prototype LaGG-3/M-82A a joué en défaveur de Gorbounov, et (ou) que l'appellation LaG-5 a été mise au crédit de l'équipe d'Alexeïev.

La tentative de Lavotchkine : le LaGG-3/M-82A

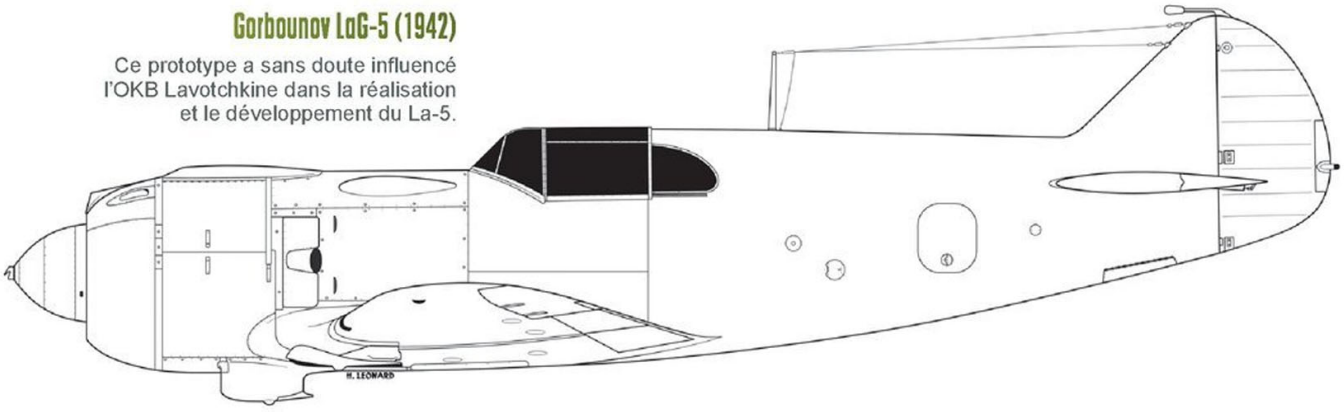
S.A. Lavotchkine n'aborde l'adaptation de la cellule du LaGG-3 au moteur M-82A que bien plus tard que ses collègues, et ce pour plusieurs raisons : d'abord, il a été déplacé avec seulement une partie de son équipe à l'usine n° 21 de Gorki, où leur arrivée n'a pas vraiment été souhaitée (Polikarpov y développe son programme I-185) ; ensuite, Lavotchkine n'est plus tout à fait en odeur de sainteté auprès des militaires, déçus par le LaGG-3 aux performances si quelconques (les autorités songent à arrêter la production, et Yakovlev ambitionne de le remplacer sur les chaînes de fabrication par son Yak-7B) ; enfin, Lavotchkine n'est pas très chaud pour pratiquer la conversion au moteur M-82A et préfère attendre la mise au point du très prometteur M-107.

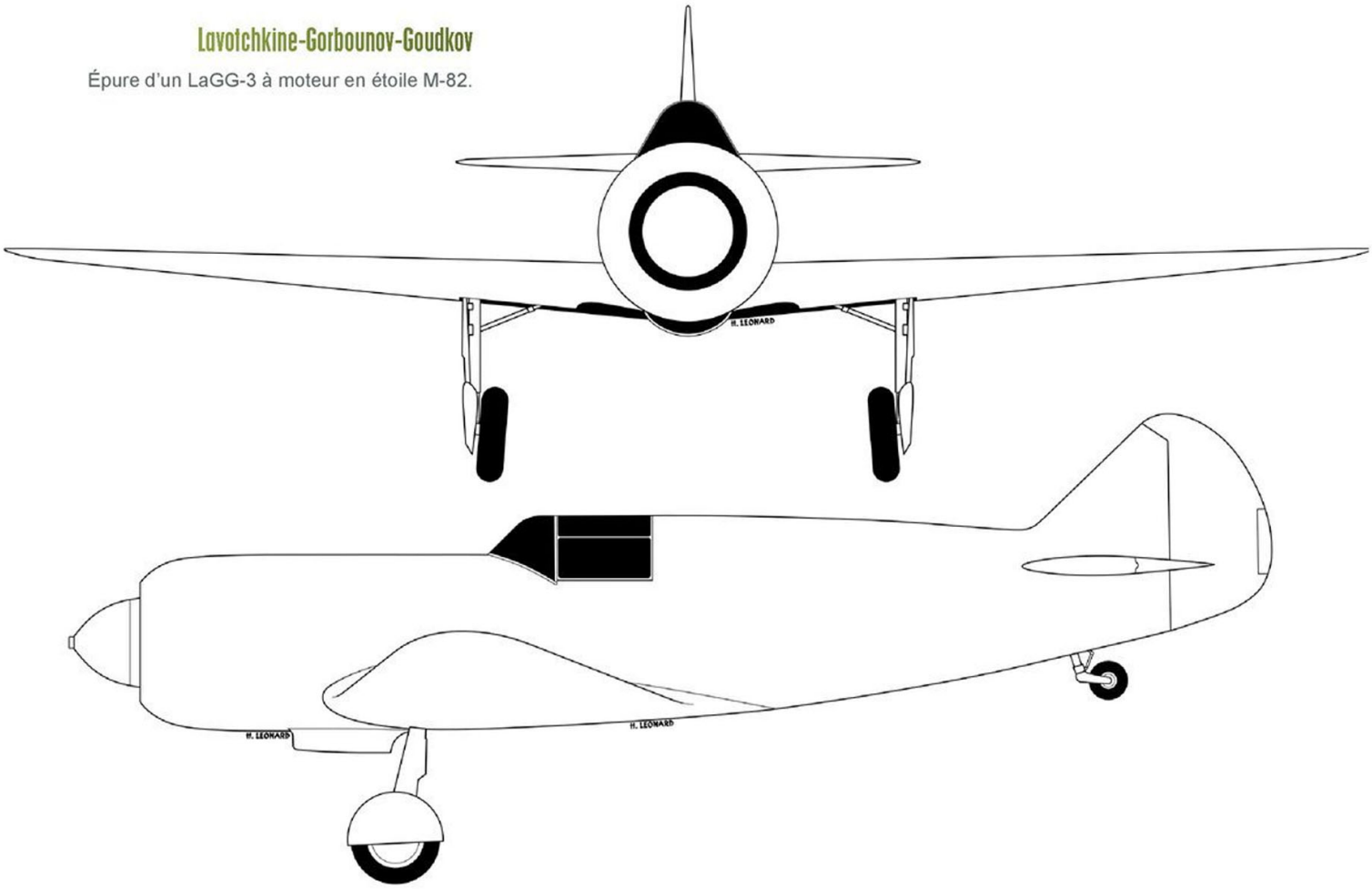
Pour pouvoir juger de la faisabilité de la conversion du LaGG-3 au moteur M-82A, Lavotchkine et le chef du bureau d'études de l'usine n° 21, S. M. Alexeïev, demandent au motoriste A. D. Chvetsov de leur fournir une maquette du propulseur. Celle-ci arrive en compagnie de deux moteurs neufs et d'une équipe de mécaniciens très qualifiés, dirigée par V. I. Valedinski. D'emblée, la greffe du M-82 sur la cellule du LaGG-3 paraît impraticable à Lavotchkine, car son diamètre dépasse de 460 mm le couple ovoïde du fuselage, sa masse est plus importante de 250 kg que celle du M-105, déplaçant forcément le CG vers l'avant, et l'installation d'un canon axial est totalement impossible. Mais Alexeïev pense le contraire et parvient à convaincre Lavotchkine de le laisser faire avec l'aide de K. V. Slepniev et de I. R Chabanov, respectivement chefs des départements moteurs et armement de l'usine n° 21, et de l'équipe de Valedinski. Alexeïev se souvient : « J'ai demandé à Lavotchkine la permission de ne pas être inclus dans l'équipe de développement du LaGG-3 à moteur M-107 pour me consacrer à la conversion sur moteur M-82 en ne requérant que deux ou trois spécialistes pour me seconder. Lavotchkine y consentit en précisant de ne retenir effectivement que le personnel que je demandais. »

Après avoir jaugé le prototype Gu-82 de Goudkov, Alexeïev et son équipe décident de prélever une cellule de LaGG-3 et d'utiliser d'abord la maquette du moteur M-82A. Certains se souviennent : « Un jour, une cellule standard de LaGG-3 sans moteur se retrouva au milieu d'un cercle d'ingénieurs avec Lavotchkine. Au bout d'un treuil était suspendu un moteur M-82 pour prendre la place du M-105P dont était logiquement équipé l'avion. Les premières impressions furent que les 250 kg supplémentaires de la masse du M-82 n'affecteraient sans doute que peu le déplacement du CG, car beaucoup d'équipements de bord pouvaient être déplacés dans la partie arrière du fuselage pour compenser le supplément de masse à l'avant. »

Gorbounov LaG-5 (1942)

Ce prototype a sans doute influencé l'OKB Lavotchkine dans la réalisation et le développement du La-5.





Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov

Épure d'un LaGG-3 à moteur en étoile M-82.

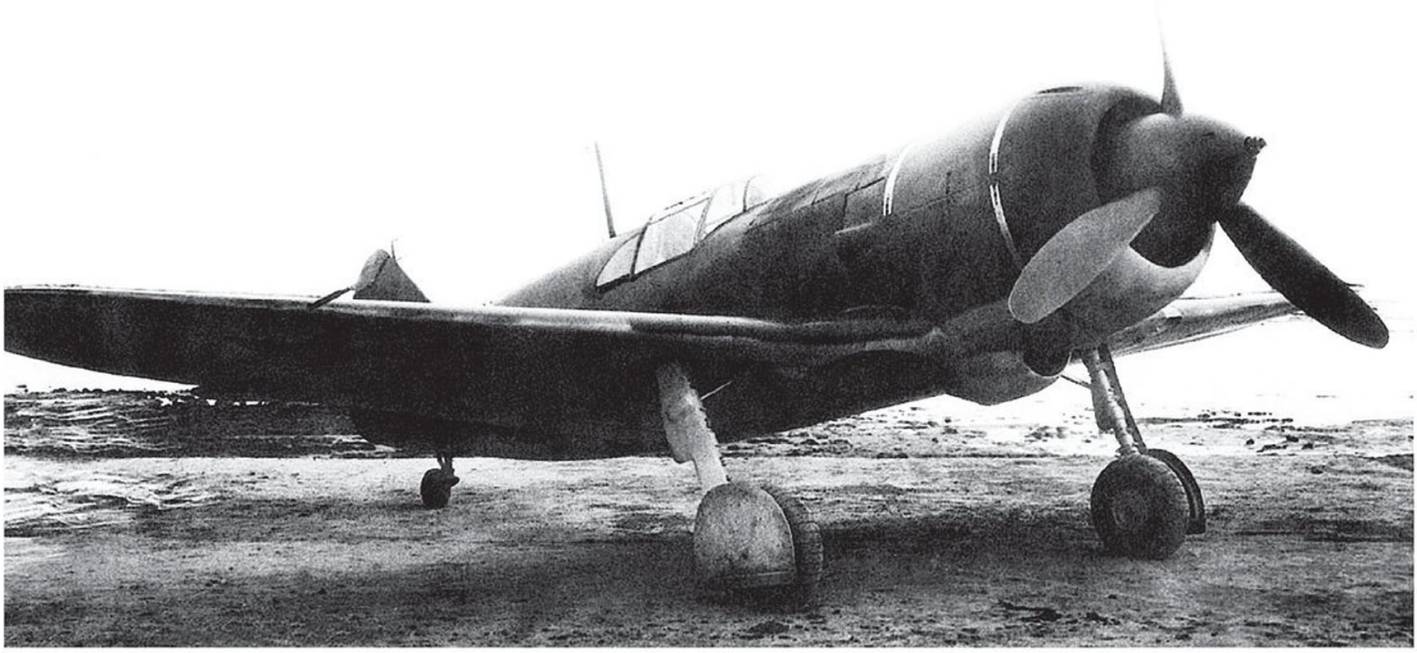
Le nouveau programme est référencé **L-82**. Pour limiter les travaux, Alexeïev conçoit un manchon de raccordement en bois et en contreplaqué de deux mètres de long, coiffant la structure existante, pour passer du couple ovoïde à un couple rond accueillant le GMP en étoile et son bâti. Le tunnel ventral, devenu inutile, est supprimé, le radiateur d'huile est réaménagé sous le capot, et certains équipements de bord sont déplacés vers l'arrière. Pour assurer un bon échange de température du M-82A, Valedinski et Chvetsov préconisent l'installation de deux larges volets réglables de part et d'autre du capot (cette caractéristique est très proche de celle utilisée par Gorbounov), en attendant d'y voir plus clair. L'hostilité de la direction et la mainmise de Yakovlev sur l'usine n° 21 ont relégué l'équipe de Lavotchkine « dans un coin ». Du coup, les travaux d'Alekseïev sont considérés comme illégaux, tout en étant soutenus par les autorités « à condition que les résultats leur soient soumis en février 1942 ».

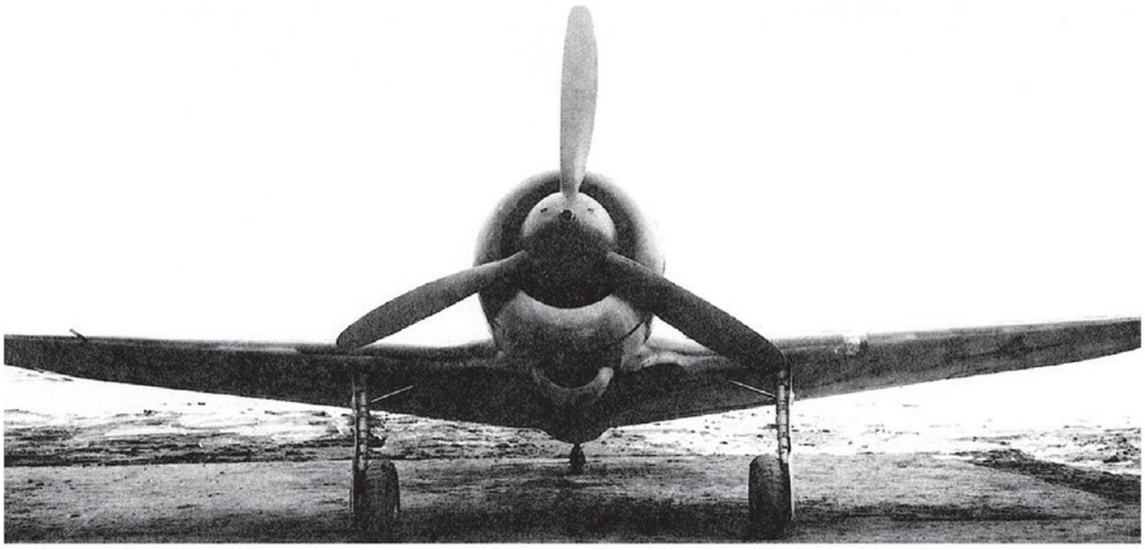
Un Type 37 controversé

Le prototype du programme « L-82 » est désigné **LaGG-3/M-82A** « **Type 37** » (parfois **LaG-3/M-82**, ce qui peut laisser supposer que Gorbounov a transféré à l'équipe Lavotchkine certaines informations technologiques, tant son prototype LaG-5 ressemble extérieurement au LaGG-3/M-82). Outre son manchon et son moteur M-82A entraînant une hélice tripale métallique VICh-105V de 3,10 m de diamètre à commande hydraulique du pas (le concept est à mettre au crédit de Slepniev), l'appareil est équipé de deux démarreurs (à air comprimé et mécanique « Hucks » en pointe de la casserole), de cinq réservoirs de carburant (464 litres au total), de becs automatiques de bord d'attaque de l'aile, d'un siège blindé pour le pilote (10 mm d'épaisseur) et de deux canons ChVAK de 20 mm sous le capot (les bâtis proviennent d'un I-16) avec 170 obus par arme. Pour le reste, la cellule est celle du LaGG-3.

UNE CONVERSION DANS LA DOULEUR

Au vu des archives disponibles, il apparaît que la conversion du LaGG-3 sur moteur en étoile M-82 a été programmée à l'usine n° 21 en conformité avec l'ordre du NKAP n° 7 dès le dernier trimestre de 1941. Une somme de 804 000 roubles avait été allouée pour que le prototype soit présenté en février 1942. Par la suite, le programme ayant été inscrit sur la liste des prototypes expérimentaux pour l'année 1942, les paramètres ont été changés, 850 000 roubles lui étant cette fois crédités, les délais de finition et de présentation aux essais étant respectivement repoussés au 1er août et au 1er septembre 1942. De plus, deux volets étaient rajoutés concernant les développements d'un LaGG-3 à moteur M-107 et d'un LaGG-3 à moteur M-105P équipé d'un compresseur à trois étages pour une somme supplémentaire de 1 150 000 roubles. Dans ses mémoires, S. M. Alexseïev écrit qu'« À la fin de 1941, Lavotchkine arriva à Gorki, où la production du LaGG-3 à l'usine n° 21 fut remise en cause sur demande du NKAP, Yakovlev œuvrant pour que son chasseur Yak-7B lui succède sur les chaînes de production. Lavotchkine n'était pas favorable à la conversion sur M-82, arguant qu'elle était difficile à réaliser sans modifier la cellule en profondeur. Il considérait que le moteur M-107, successeur naturel du M-105, correspondait mieux à la cellule, et c'est cette formule qui fut retenue en espérant que les défauts de jeunesse du M-107 soient résolus ».





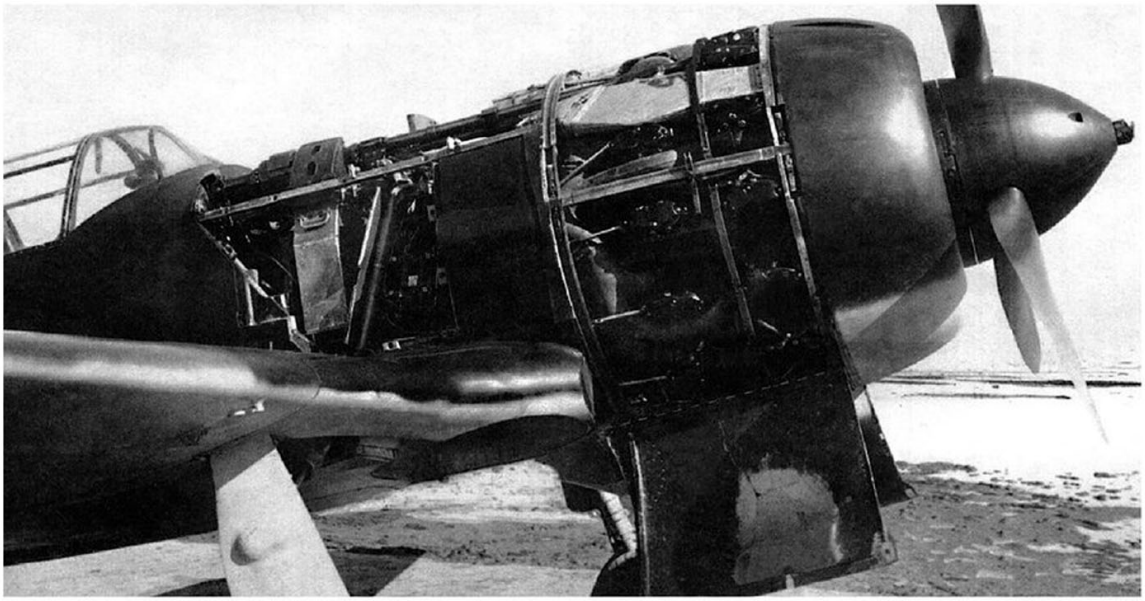
◀ & ▲ Deux vues du prototype LaGG-3 à moteur M-82A (ou LaGG-3/M-82A) pendant ses essais au NII VVS en mars 1942.

◢ Le LaGG-3/M-82A après avoir subi une tranche de modifications à la suite de ses premiers essais, dont l'adjonction d'une longue prise d'air pour le compresseur sur le dessus du capot (une caractéristique qui se retrouve par la suite sur diverses machines expérimentales, puis sur les exemplaires de série du La-5FN). Hormis le compartiment du GMP, le reste de la cellule est celle d'un LaGG-3 des séries intermédiaires.

Là encore, Alekseïev écrit dans ses mémoires que « Les littératures parues partout affirment que le NKAP a demandé en été 1941 à N. N. Polikarpov de faire parvenir les plans des installations des GMP en double étoile refroidis par air et des canons ChVAK synchronisés du programme I-185 aux OKB de Mikoyan-Gouryevitch, de Yakovlev et de Lavotchkine. Mais nous ne les avons jamais reçus, tous les plans du LaG-5 ayant été définis par moi-même et mes collaborateurs ».
Le statut d'illégalité des travaux de l'équipe d'Alekseïev engendre le refus de la direction de l'usine n° 21 de les cautionner et la décision de déplacer le prototype dans un hangar. L'avion est pourtant terminé en 40 jours et sort d'atelier le 10 février 1942. V. Ya. Mistchenko effectue le premier vol le 14 février et constate que l'appareil s'avère meilleur que le LaGG-3. À l'écoute des propos du pilote (« L'avion est bon, plaisant à piloter et répond bien aux sollicitations, mais les têtes de cylindres ont tendance à surchauffer. Il faut prendre des mesures pour éliminer ce défaut »), Lavotchkine fait fi de ses appréhensions et considère que le « L-82 » constitue bel et bien le futur de la lignée. L'attitude négative de la direction, l'hiver rigoureux et divers problèmes techniques retardent la poursuite des essais jusqu'au début du mois de mars 1942. Mistchenko effectue cinq vols à partir du 9 mars et, cette fois, rend un rapport mitigé : les cylindres du moteur sont inégalement refroidis, les distances de roulement au décollage et à l'atterrissage sont trop longues, les compensations des gouvernes ne conviennent pas, mais l'appareil vole plus vite à basse altitude et grimpe mieux qu'un LaGG-3 standard.

NB : Le 9 mars 1942, le NKAP émet l'ordre n° 185 faisant suite au décret du GKO n° 1388 du 4 mars précédent, chargeant A. S. Yakovlev d'entamer le démarrage de la production en série du Yak-7B à l'usine n° 21. Le transfert de l'OKB-301 à l'usine n° 31 de Tbilissi est décrété en même temps, Lavotchkine y étant désigné constructeur en chef, avec Gorbounov comme adjoint direct. Un autre ordre du NKAP daté du 16 mars (n° 216) ordonne la cessation de la production du LaGG-3 à l'usine n° 153 de Novossibirsk. Dans ses mémoires, V. P. Yefremov rapporte que « Lavotchkine fut privé de ses rations d'essence et dut se rendre au terrain à pied. Ses dessinateurs finirent leurs travaux en recouvrant les calques du LaGG-3/M-82A par ceux du chasseur Yak-7, ne les découvrant que lorsque c'était possible, pour les recouvrir à nouveau en cas de contrôle ».

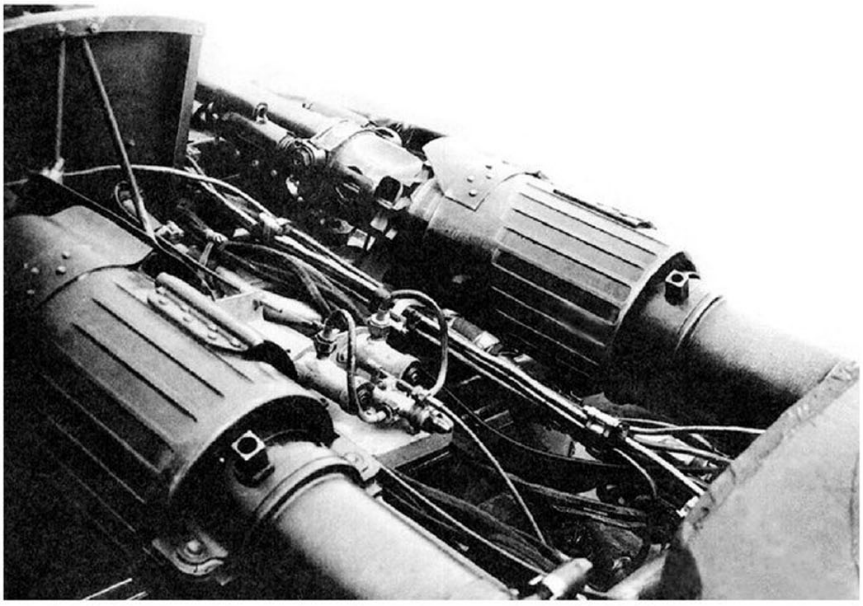
Malgré les tracasseries administratives, le prototype LaGG-3/M-82 est pris en compte par la station d'essais en vol (LIS) de l'usine le 21 mars 1942 pour la poursuite des essais, qui révèlent que des fautes grossières de conception entraînent la surchauffe du GMP et la dureté du manche. Mais les rapports de Mistchenko mettent l'accent sur le fait que le prototype représente une avancée sensible par rapport au LaGG-3, et les résultats sont consignés dans un mémorandum adressé à Staline, signé par Yakovlev, Gostintsev (Chef administratif de l'usine n° 21), Nikachine, Lavotchkline et les deux responsables régionaux du Parti, Gousarev et Rodinov :



▶ Séance de maintenance du GMP et des armes du prototype LaGG-3/M-82A lors de ses essais. Les éléments et équipements sont facilement accessibles grâce aux nombreuses tôles amovibles. À noter les larges dimensions du volet latéral.

◢ Gros plan sur les culasses des deux canons du LaGBG-3/M-82A. Une autre photo classée « top secret ».

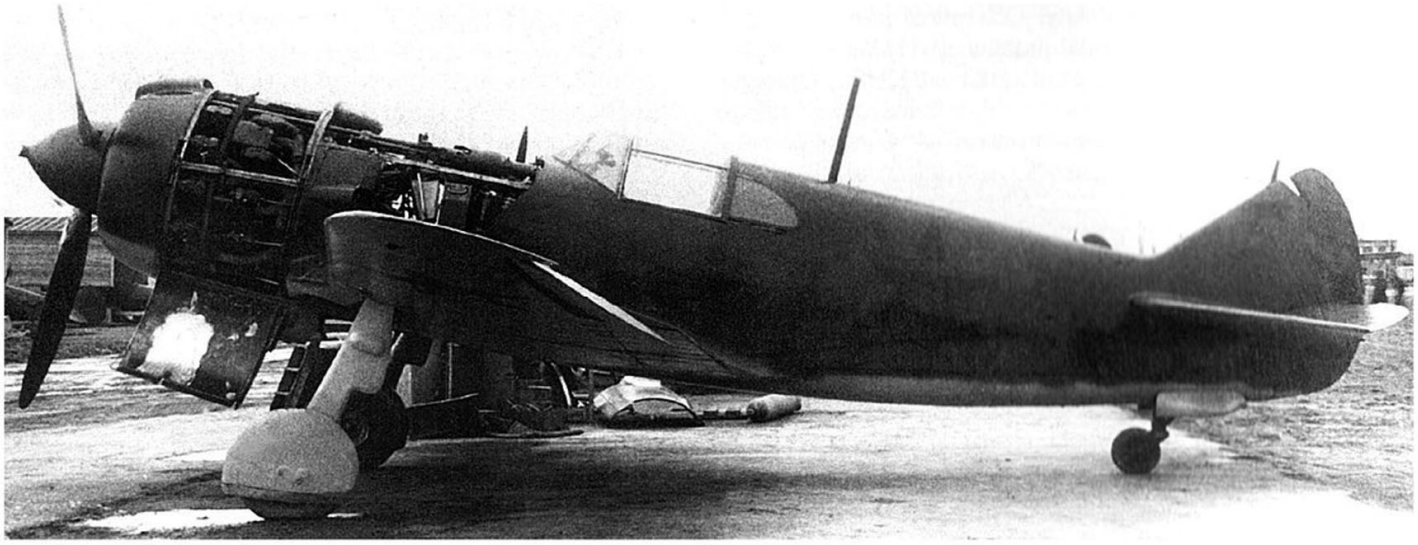
Masse au décollage	3 280 kg
Vitesse maximale	531 km/h à 0 m
	586 km/h à 3 000 m
	602 km à 6 000 m
Montée à 5 000 m	en 6,1 min
Armement	2 canons ChVAK de 20 mm
	avec 440 obus au total

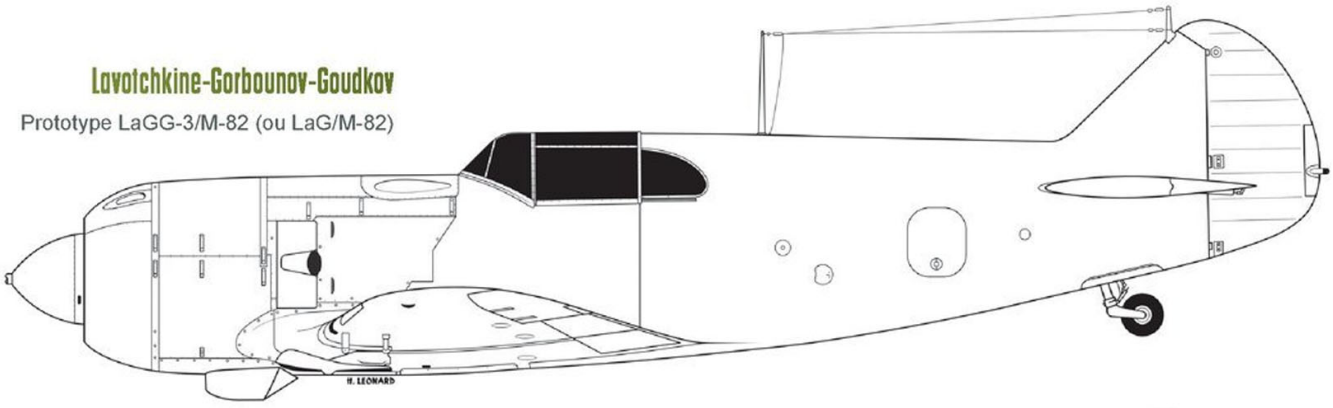


Pour amadouer Staline, le rapport fait aussi état des éléments n'ayant pas subi de changement : aile, fuselage (sauf la partie dévolue au moteur M-82), empennages, train d'atterrissage, roulette de queue, réservoirs de carburant, radiateur d'huile, casserole d'hélice, et conclut que « La nature des changements permet aux usines construisant des LaGG-3 à moteurs M-105P de se reconvertir rapidement au nouveau modèle à moteur M-82… pas plus de deux mois ».

Des essais prometteurs

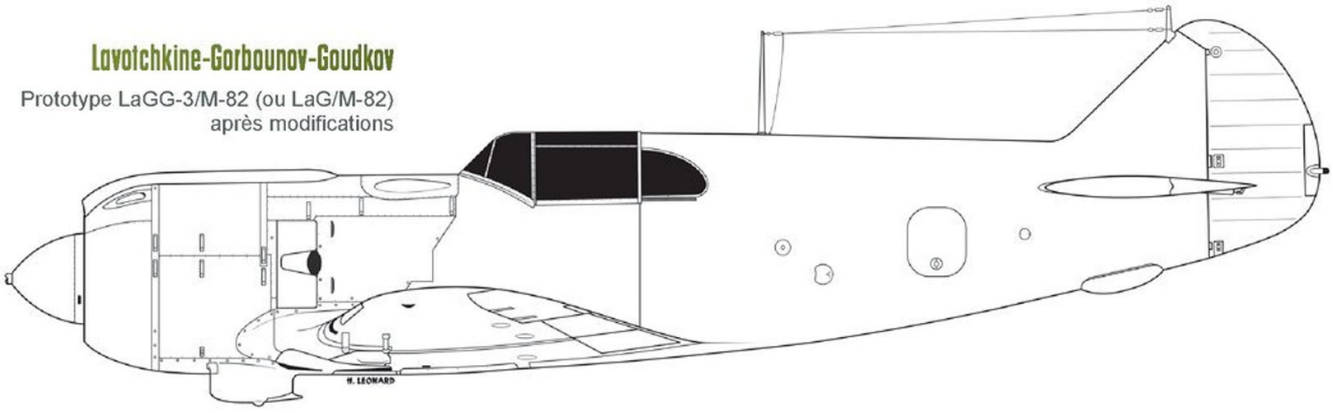
Début avril 1942, Lavotchkine est avisé d'avoir à déménager à l'usine n° 31 à Tbilissi, que la production du LaGG-3 va être arrêtée et que le Yak-7B va prendre la relève sur les chaînes de fabrication de l'usine n° 21. Mais Valedinski, Chvetsov, Nikachine et Fedorov parviennent à décider Staline d'annuler ces plans. Aussitôt, un programme d'urgence est décrété pour permettre à l'équipe de Lavotchkine de jouir de toutes ses prérogatives et de mettre un terme aux tracasseries de la direction de l'usine n° 21 et de Yakovlev.





Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov

Prototype LaGG-3/M-82 (ou LaG/M-82)



Lavotchkine-Gorbounov-Goudkov

Prototype LaGG-3/M-82 (ou LaG/M-82) après modifications

Le 11 avril, un ordre conjoint du NKAP et des VVS (n° 061/271) oblige P. I. Fiodorov (chef du NII VVS) et A. V. Tchesalov (chef du LII NKAP) à nommer une commission pour examiner le prototype et débuter un programme d'essais conjoint « pour déterminer les caractéristiques tactiques et techniques du LaGG-3 à moteur M-82 ». Souvent appelée « Comité La-5 », cette commission comprend V. N. Saginov du LII, A. N. Frolov du NII VVS et les pilotes d'essai A. Yakimov (LII VVS) et A. Koubichkine (NII VVS), ces derniers étant nommés pour mener le programme d'essais d'homologation du prototype, et ce en seulement six jours, avec obligation d'en référer en haut lieu dans les plus brefs délais.

Les deux pilotes confirment les nombreux défauts du prototype afférant au GMP (surchauffes, fuites d'huile, etc.) et à la dureté des commandes, et Koubichkine le vautre au sol à la suite d'une défaillance des volets d'intrados. Après 10 jours d'arrêt pour réparations (un radiateur d'huile de M-107 et une longue prise d'air compresseur sont installés sous et sur le capot, et les compensations des gouvernes sont revues), Mistchenko effectue le premier vol du LaGG-3/M-82 modifié et rapporte que les changements effectués « vont dans le bon sens ».

Les essais du « Comité La-5 » reprennent le 3 mai 1942 avec Yakimov. Le 6, après 26 vols d'essai de plus aux mains de Yakimov et Koubichkine, les rapports affirment que le modèle est plus rapide que les autres chasseurs en service, mais que le manche reste dur, que la température est toujours excessive dans l'habitacle, que l'huile surchauffe, fuit et se répand sur le pare-brise, que la maniabilité générale est quelque peu inférieure à celle d'un LaGG-3 standard (à 3 380 kg au décollage, l'appareil est sous-motorisé) et que le moteur est trop refroidi en vitesse de croisière (absence de volets fronteaux réglables). Mais le prototype LaGG-3/M-82 est jugé prometteur, car sa vitesse de pointe est en hausse par rapport à celle du LaGG-3 (518 et 604 km/h sont enregistrés respectivement au niveau du sol et à 6 400 m), son autonomie est bonne pour un chasseur, l'effet de couple du moteur est facile à corriger aux ailerons, et sa manœuvrabilité est excellente dans le plan vertical (vitesse ascensionnelle initiale de 1 072 m/min et montée à 5 000 m en 5,2 minutes). Ces avis, somme toute favorables, vont changer radicalement la destinée de l'OKB Lavotchkine et celle de son chasseur.

Car, pendant les essais, Lavotchkine et Gostintsev (directeur de l'usine n° 21) ont envoyé un rapport à Chakhourine anticipant les résultats et estimant les performances : vitesse de 515 km/h au niveau de la mer, de 560 km/h à 700 m et de 600 km/h à 6 400 m ; montée à 5 000 m en 6,1 minutes à la puissance nominale et de 5,2 minutes pleins gaz. Chakhourine les répercute à Staline, qui, après les avoir examinées et avoir écouté les opinions de Repine (technicien en chef des VVS) et du maréchal Novikov (commandant des VVS), répond froidement le 18 mai : « Camarade Chakhourine, il est trop tôt pour parler de production en série car les défauts sont encore trop nombreux et l'appareil est à parfaire. » Mais Chakhourine insiste en assurant que les défauts principaux seront résolus dans les deux mois à venir, en mettant l'accent sur le fait que la cellule réclame un minimum de changements et que les moteurs M-82A sont disponibles en quantités à l'usine n° 19, justifiant ainsi la production en série du LaGG-3/M-82A. Staline réagit en convoquant Lavotchkine au Kremlin, écoute ses explications, observe ses réactions aux lettres de Chakhourine, tient compte des soutiens des secrétaires régionaux du PCUS et décide, le 19 mai 1942, de lui réattribuer le contrôle de l'usine n° 21 au détriment de Yakovlev et de son Yak-7B, et de la désigner pour la production en série du nouveau

Fiche technique du LaGG-3/M-82A

Motorisation	M-82A de 1 400 à 1 700 ch
Envergure	9,80 m
Longueur	8,71 m
Surface alaire	17,51 m²
Masse à vide	2 790 kg
Masse au décollage	3 380 kg
Contenance carburant	464 l
Vitesse maximale	518 km/h à 0 m
	560 km/h à 600 m
	604 km/h à 6 400 m
Montée à 5 000 m	en 5,2 min pleins gaz (6,1 minutes en puissance nominale)
Temps de virage à 360°	25 s
Distance franchissable	655 km
Plafond pratique	11 000 m
Distance de roulement au décollage	310 m
Distance de roulement à l'atterrissage	470 m

▲ & ▶ Le n/c 37210514 (Type 37, usine n° 21, série 5, 14e exemplaire) est l'un des trois La-5 retenus par le TsAGI et le TsIAM pour tester diverses améliorations concernant la GMP, dont la longue prise d'air du compresseur et un échangeur de température d'huile affiné. Cet appareil, passé par la soufflerie T-101 du TsAGI et photographié ici au LII en mars 1943, est équipé de trappes de train non conventionnelles et d'une hélice à larges pales. (Gorokhoff)

modèle à partir de l'été 1942 (ordre GOKO-1768 du GKO). Cet ordre n'est définitivement officialisé que le 4 octobre 1942, avec l'émission du décret n° 743 du NKAP.

LA NAISSANCE DU LA-5

Le La-5 « Type 37 »

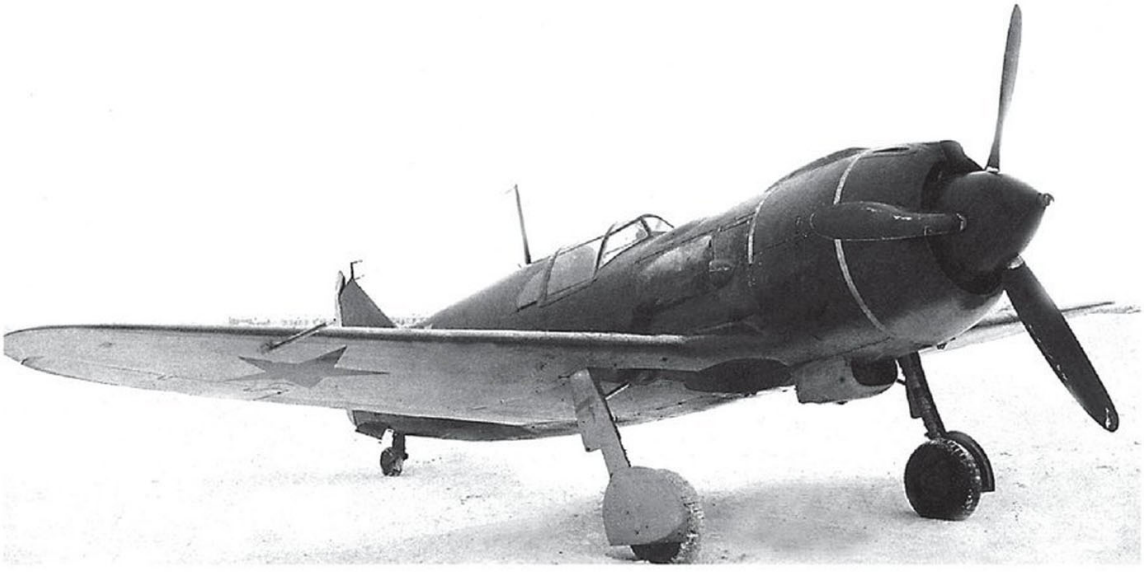
Le 20 mai 1942, le NKAP émet l'ordre n° 391 « *À propos de la production de l'avion LaGG-3 à l'usine n° 21* ». Il annule tous les ordres et décrets précédents relatifs à la cessation prochaine de la fabrication du LaGG-3 dans cette usine et au transfert de l'OKB Lavotchkine à Tbilissi. Lavotchkine reprend le contrôle du secteur créatif et technique et réceptionne trois premières commandes pour produire son nouveau chasseur en série. Le document faisant référence à la seconde désigne le modèle **« La-5 Type 37 »**, confirme l'armement (deux canons ChVAK de 20 mm avec 170 obus par arme), le viseur PBP-1A, le moteur M-82A et l'hélice tripale métallique VICh-105V. Lavotchkine est prié de démarrer la production en série du « LaGG-3 à moteur M-82 », souvent référencé initialement LaGG-5, dans les plus brefs délais, d'améliorer ses commandes et ses caractéristiques de vol en un mois et de poursuivre provisoirement la fabrication de cellules de LaGG-3 pour qu'elles soient adaptées aux normes du La-5. Le 6 juin, le GKO ordonne la création d'une commission d'ingénieurs et de spécialistes de l'usine pour examiner de près le programme LaGG-5 et produire une expertise, qui s'avère contradictoire par rapport à celle adressée à Staline en dénombrant des modifications bien plus importantes :

– Installation d'un nouveau GMP avec son bâti correspondant, d'un capot et d'un collecteur d'échappement très complexes.
- Armement novateur de deux canons de 20 mm.
- Reconsidération des circuits de carburant et d'huile.
- Réaménagement du tableau de bord et des commandes.
- Révision des empennages avec nouvelles compensations des gouvernes pour améliorer la stabilité et la manœuvrabilité.
- Installation de becs automatiques de bord d'attaque.
- Modification des ailerons.
- Révision de la structure de l'aile et du fuselage au niveau du tunnel ventral devenu inutile.

De plus, seuls 6 des 36 sous-ensembles du LaGG-3 sont inchangés (dont le train, les volets, le siège, la gouverne de direction et le système de transmissions), 67 nouveaux gabarits sont nécessaires et 90 doivent être modifiés. Enfin, quelque 1 850 ouvriers de plus doivent être affectés à la production en série du LaGG-5, surtout pour le façonnage des tôles des capots moteurs, pour que le quota de 20 exemplaires mensuels avec becs de bord d'attaque soit respecté à partir du 21 juillet 1942 (ordre n° 1895 du GKO).

NB : Pour réaliser pleinement le programme LaGG-5, le GKO adopte une série de mesures exceptionnelles : allocation d'un avion PS-84 (version de transport de fret du Lisounov Li-2, lui-même une copie sous licence du célèbre Douglas DC-3 américain), de 20 locomotives et d'autant de plates-formes de stockage, de 25 camions, de pétroliers, de véhicules divers, de tracteurs et de grues, de délivrances prioritaires de métaux et… de pain pour les ouvriers (dix tonnes par jour).

Un La-5 issu des lots de production de la fin de l'année 1942. Bien mieux fini que les premiers exemplaires (LaGG-5 des séries 1 à 7), il en diffère extérieurement par son pare-brise à vitrages plats, le montant arrière de la verrière coulissante plus épais et les trappes bombées de la roulette de queue. Le bossage sur l'avant du capot est provoqué par le conduit d'air du compresseur, celui en avant de l'habitacle correspond à la culasse du canon gauche.



Le 14e exemplaire de la série 8 en novembre 1942. L'entrée d'air à la lèvre supérieure du capot approvisionne le compresseur et provoque un bossage sur le dessus. Le pare-brise est à vitrages plats, mais les La-5 ne sont pas dotés d'un phare d'atterrissage.

Un « bonus » est accordé aux ouvriers et aux ingénieurs dépassant les quotas de production « qui se distinguent dans la préparation et l'adaptation du programme L-82 à la production en série » (en tout, 4 000 rations de nourriture quotidiennes, de farine, de viande et de tabac). Dans ses mémoires, Ye. I. Mindrov (un des constructeurs en chef œuvrant à l'usine n° 21) dresse une liste des ingénieurs qui ont contribué à l'élaboration du programme LaGG-5/La-5 : K. V. et Ye. P. Slepniev ; M. P. Fiodorov, V. I. Beliakov ; M. N. Ponomariov ; F. F. Kantonov ; P. A. Varlamov ; D. Ye. Kachine ; I. S. Kosolov ; N. A. Marinina ; I. N. Recchinski ; N. V. Ichevski ; L. I. Tiounov ; V. K. Tretiakov et les élèves de Borovkov et Florov.

Dix La-5 de présérie pour les évaluations sont immédiatement mis en chantier et terminés en dix jours. Le 1er juin, le pilote d'essai A. A. Tretsiakov meurt en s'éjectant trop bas du prototype LaGG-3/M-82 n/c 6501355 (sans doute une de ces cellules de LaGG-3 hâtivement transformées en La-5), son moteur ayant pris feu. Si cette tragédie ne laisse rien augurer de bon, Chakhourine rassure Lavotchkine quant à la poursuite du programme, tout en lui envoyant Voronine pour l'aider au démarrage de la production en série, dont le processus a du mal à s'enclencher. L'usine est mise en demeure de construire soixante La-5 pour fin juillet 1942 (116 étant requis jusqu'à cette date).

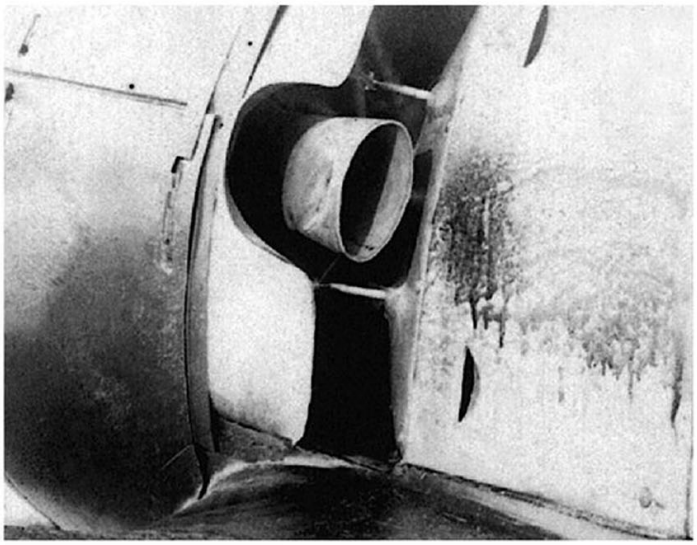
Le non-respect des délais de production impartis est essentiellement dû à la mauvaise qualité des documentations, des procédés de fabrication et des fournitures en matériaux (le 7 juillet, le NKAP manifeste son mécontentement dans une note : « La mise en production en série du La-5 à l'usine n° 21 est insatisfaisante »). Voronine est obligé de demander une liste détaillée des sous-ensembles construits journellement et avertit les chefs de fabrication que « De coller aux cadences de production prescrites est un état de loi et qu'en cas de défaillance pour les maintenir, les responsables devront en répondre ». Il intervient pour que le NKAP ordonne le détachement de spécialistes pour aider à l'éradication des défauts de conception et de fabrication. Parmi les 24 ingénieurs et aérodynamiciens délégués à l'usine figurent A. V. Tchesalov (aérodynamicien du NII VVS), I. V. Ostoslavski (spécialiste des méthodes « essais » du LII), S. L. Zak et V. I. Polikovski (spécialistes des moteurs au TsAGI). Leur mission principale est de restaurer les performances du modèle, car à la masse en ordre de vol de 3 367 kg, les LaGG-5 de présérie ne volent plus qu'à 512 km/h au niveau du sol et à 583 km/h à 6 250 m, et leur vitesse ascensionnelle initiale n'est plus que de 983 m par minute.

Parce que la finition des tôles des capots moteurs est exécrable et que les hélices VICh-105V, extrêmement mal équilibrées, provoquent des vibrations insupportables et s'emballent, Voronine doit intervenir constamment pour que les cotes et les tolérances soient respectées et que les contrôles en fin de chaîne soient renforcés. Le 12 juillet 1942, huit La-5 sont terminés, et, au lieu des 60 espérés en fin de mois, seuls 34 sont sortis d'usine. En même temps, Lavotchine et son équipe sont chargés d'entreprendre des études pour que les structures de la cellule et de la section centrale de l'aile soient allégées

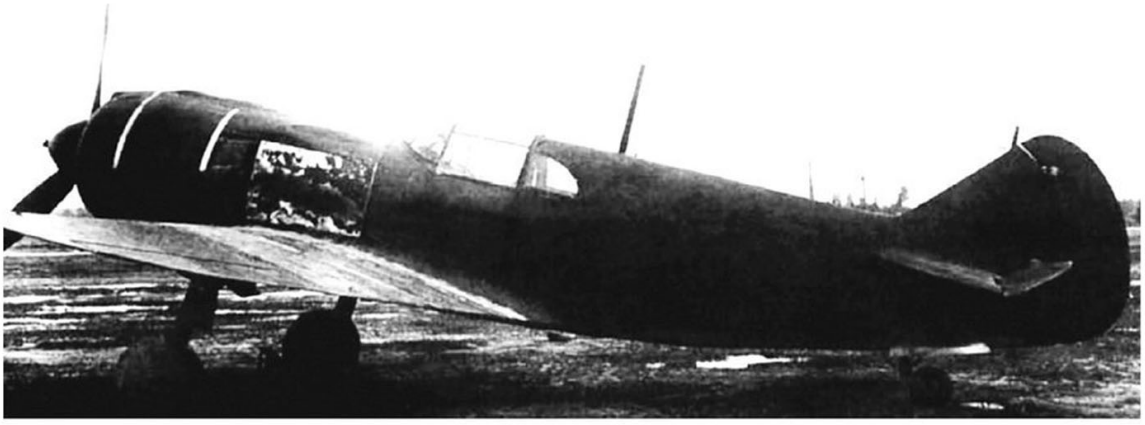
(cette dernière doit être parallèlement renforcée), et pour développer une version biplace d'entraînement sous la référence de La-5UTI (lire par ailleurs). De plus, à partir du 8 août, tous les La-5 de l'usine n° 21 doivent être équipés d'un émetteur-récepteur RSI-4 et un sur trois doit recevoir un radiocompas RPK-10 HF/DH à partir du 8 août (ordre du NKAP n° 605).

NB : Une patrouille classique des VVS comprend trois appareils : le leader et deux ailiers. Le plus souvent, seul le premier est doté d'un système de transmissions RSI-4 complet et d'un RPK-10, ses ailiers ne recevant généralement que « ce qui est disponible ».

Le 13 août 1942, les premiers La-5 sont envoyés au 49e KIAP (*Krasnoznamennyi Istrebityelnyi Aviapolk*, ou Régiment aérien de chasse de l'Ordre de la Bannière rouge), 1re Armée du secteur Ouest du front, pour y être évalués au combat. D'autres parviennent à la 287e IAD (Division aérienne de chasse) du colonel Frolov le 20 août. Les constats en opération sont très mitigés quant aux capacités réelles du nouvel arrivant. Son moteur surchauffe en permanence, il manœuvre aussi mal que le LaGG-3 du fait de la dureté du manche et de la mauvaise qualité des compensations dynamiques de toutes les gouvernes, et les efforts physiques à déployer sont jugés inacceptables (absence de becs de bord d'attaque sur les exemplaires de début de série). La très mauvaise ventilation de l'habitacle le rend inconfortable, son accès n'est pas facile, son évacuation non plus parce que la verrière coulissante n'est pas éjectable, et le viseur est installé trop haut (le pilote ne peut aligner ses yeux facilement dans le viseur car la verrière est trop basse). L'atterrisseur est aussi raide que celui du LaGG-3, les réservoirs logés dans les plans extérieurs ne peuvent être remplis qu'en condition de surcharge, et les bidons largables ne sont transportables qu'au détriment de la maniabilité. De ce fait, 50 % des La-5 s'avèrent inutilisables opérationnellement, et deux appareils sont perdus dans des conditions identiques : rupture d'un plan d'aile extérieur pendant la phase d'approche à l'atterrissage parce que les raccords à la section centrale sont fragiles. Face aux chasseurs allemands Bf 109 F et G, ils ne peuvent tenir qu'un rôle défensif, car ils sont complètement surclassés, tant au plan vertical qu'horizontal. Les pilotes du 49e KIAP considèrent pourtant que le La-5 représente une réelle avancée par rapport au LaGG-3, malgré ses défauts, et obtiennent tout de même 16 victoires aériennes pour la perte de dix La-5 et de cinq pilotes, surtout grâce à la puissance de l'armement mis à leur disposition. L'ingénieur en chef de l'usine n° 21, P. G. Pitierine, est envoyé au 49e KIAP pour y recueillir personnellement les impressions des pilotes et, parmi d'autres, note deux suggestions surprenantes :



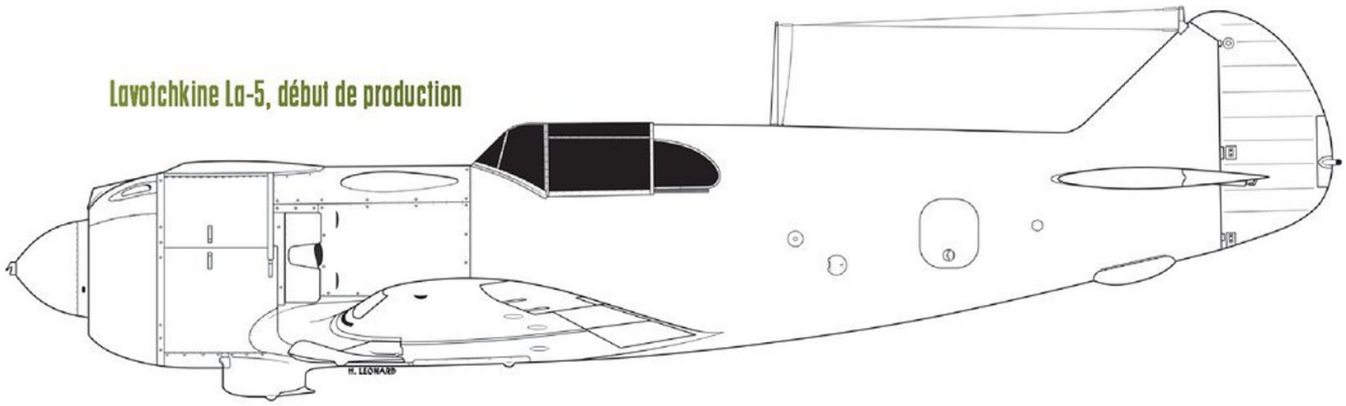
Gros plan sur le volet latéral du GMP et sur la pipe d'échappement gauche d'un La-5. À noter les salissures mélangées avec un peu d'huile qui maculent la tôle réfractaire.



Le La-5 n/c 37210218 (le 18e exemplaire de la série 2) montre une plaque métallique réfractaire très salie par les gaz d'échappement.

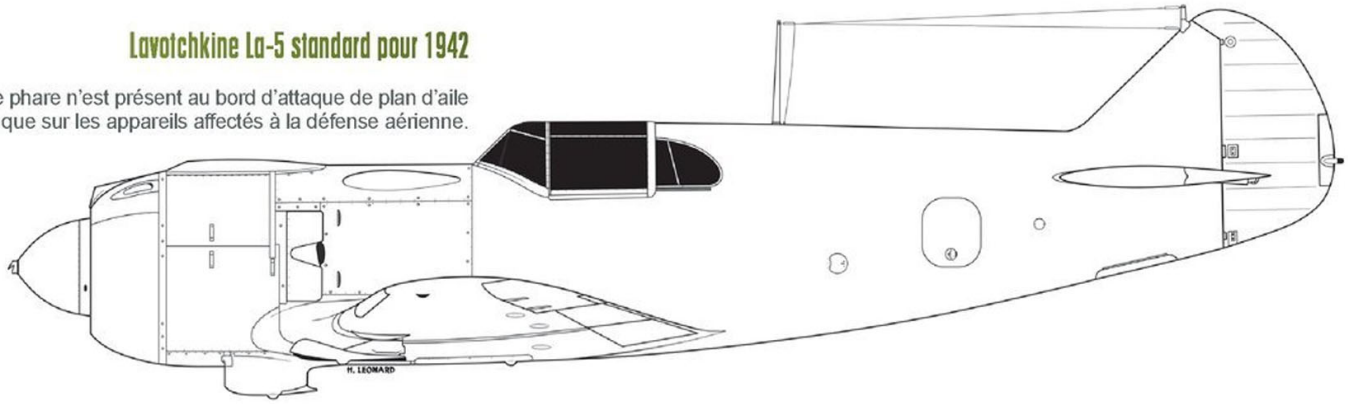
Le La-5 n/c 37210341 testant des skis au NII VVS fin 1942. Cette solution ne sera pas retenue, car engendrant trop de problèmes techniques.

Lavotchkine La-5, début de production



Lavotchkine La-5 standard pour 1942

Le phare n'est présent au bord d'attaque de plan d'aile gauche que sur les appareils affectés à la défense aérienne.



l'élimination du système de remplissage automatique des réservoirs de carburant par des gaz neutres et le remplacement d'un des deux canons par une mitrailleuse lourde UBS de 12,7 mm dans un souci de gain de masse. Convoqué à Moscou, Lavotchkine doit s'expliquer devant Staline et Molotov au moment même où les spécialistes du TsAGI rendent leur verdict à l'usine n° 21 : les capots et les volets latéraux sont très mal ajustés et souffrent de mauvaises finitions rendant l'étanchéité du moteur imparfaite. Pendant ce temps, la procédure de certification du La-5 est accélérée sous la direction du colonel I. V. Frolov et avec les pilotes d'essai A. Yakimov et A. Koubichkine, assistés des ingénieurs V. Saginov et A. Frolov.

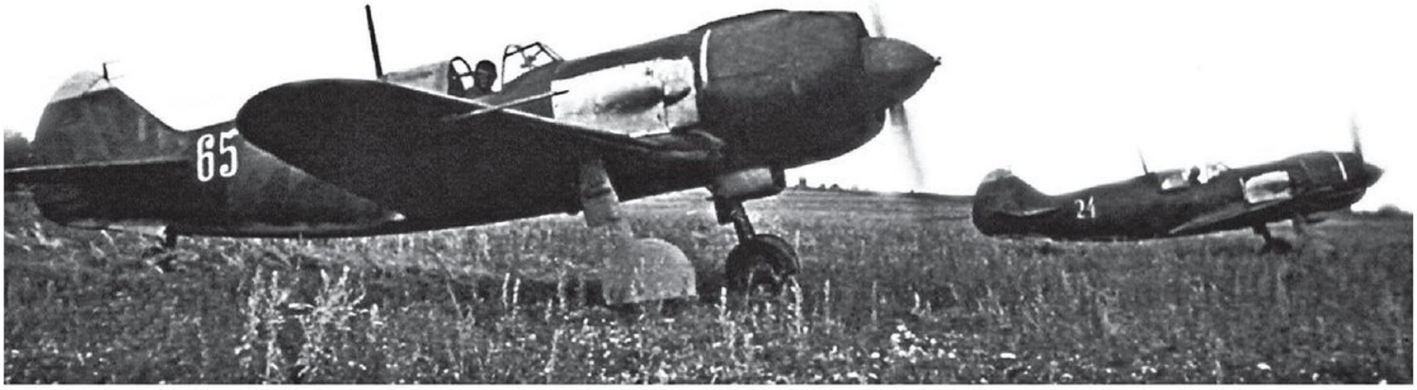
Le 8 septembre 1942, le décret n° 683 du NKAP attribue définitivement la paternité du modèle à Lavotchkine, donnant au nouvel appareil la désignation officielle de **La-5 Type 37**. Auparavant, le 25 août, un autre décret du NKAP (n° 652) a ordonné le démarrage de la production du modèle à l'usine n° 99 à Oulan-Oudé, près du lac Baïkal, avec une première commande de 30 exemplaires à compléter pour la fin de l'année. Deux ingénieurs en chef, quatre spécialistes, des techniciens du bois et 40 contremaîtres (et ouvriers) y sont détachés, et Lavotchkine y transfère six techniciens et un de ses adjoints. Son OKB est simultanément soumis à de nouvelles pressions du NKAP, qui réclame le remplacement du pare-brise bombé, hérité du LaGG-3, par un autre avec des vitrages plats moins déformants (ordre n° 739 du 2 octobre 1942, qui concerne aussi les LaGG-3 encore en production), une modification appliquée à partir de la huitième série avec d'autres :

- Nouveau collimateur et système complet de transmissions RSI-4 sur toutes les machines à partir du 1er octobre (les patrouilles ont été réduites à deux appareils, à l'image de celles des Allemands).
- Remplacement du système mécanique/pneumatique de tir des armes par un autre, électropneumatique, à partir du 10 octobre.

Les avis des pilotes qui ont servi en opération sur La-5 sont pris en compte, comme la suppression du remplissage des réservoirs de carburant par des gaz neutres (le système est inefficace contre les obus de 20 mm allemands) ou le remplacement d'un des deux canons par une mitrailleuse lourde UBS de 12,7 mm (à partir du La-5F, lire par ailleurs). De plus, l'étanchéité du GMP est améliorée en bouchant tous les orifices inutiles (capot, cloison pare-feu, etc.) et en perfectionnant les joints sur recommandation du TsAGI.

Le 2 octobre 1942, le NKAP ordonne à l'usine n° 381 à Nijni Taghoul (Oural) de stopper la production des « chtourmovik » Iliouchine Il-2 et de la remplacer par celle des La-5 (ordre n° 763) avec pour objectif de construire 10 exemplaires par mois jusqu'à la fin de l'année, puis 15 à partir de janvier 1943 et, enfin, cinq par jour à partir d'avril. Les disponibilités en La-5 font qu'ils sont alignés par les unités de chasse de

Deux La-5 en instance de décollage près de Belgorod pendant l'opération « Citadelle » à l'été 1943.



◀ Le La-5 n/c 372111188 après un atterrissage mouvementé sur une piste enneigée.

la 8e Armée à Stalingrad dès le mois d'octobre 1942 (15e, 27e, 240e, 297e et 437e IAP). Plusieurs exemplaires sont alloués à des programmes expérimentaux. Ainsi, le fini du revêtement et de l'étanchéité du GMP et des divers carénages du n/c 8-50 est particulièrement soigné (il vole à 565 km/h à 0 m et à 590 km/h à 3 250 m). Le La-5 n/c 8-71 subit les mêmes affinages et plusieurs modifications : son entrée d'air du compresseur est déplacée sur le dessus du moteur, provoquant un court bossage angulaire, similaire à celui présent sur le prototype LaG-5 de Gorbounov, le moteur est équipé de volets concentriques réglables pour réguler le refroidissement de tous ses cylindres (ils sont conçus au TsAGI après des essais dans la soufflerie T-101 et vont s'avérer exceptionnellement efficaces), et les volets latéraux sont mieux adaptés tout en réduisant la traînée aérodynamique. Le manche est pourvu d'un bouton (au lieu de poussoirs) pour déclencher le tir des armes dont les bâtis sont revus, car ils vibrent trop. Il vole à 547, 576 et 580 km/h respectivement au niveau du sol, à 3 450 m et à 6 250 m. Ces modifications, après essais, sont adoptées comme « standards » pour la poursuite de la production en série et provoquent le retour en usine pour « remises aux normes » de tous les exemplaires déjà envoyés au front.

NB : Malgré les allégements pratiqués, qui ont fini par réduire la masse en ordre de vol à 3 225 kg, les autorités concluent que les pertes en puissance et en performances sont dues aux cadences de production « excessives » qui délaissent l'aspect qualitatif au profit du quantitatif et au détriment du respect des standards de fabrication.

Les standards de production sont soumis à des contrôles drastiques, sous la férule de Voronine, spécialement en ce qui concerne les volets et les commandes. À partir de novembre 1942, tous les La-5 sont capables d'atteindre la vitesse de 550 km/h à basse altitude, mais le moteur M-82A ne peut être exploité à fond au second palier de rétablissement (entre 6 000 et 6 200 m), notamment à cause des incessantes fuites d'huile qui recouvrent le pare-brise et parce que son compresseur à deux étages ne donne son plein rendement que jusqu'au premier palier de rétablissement (ces défauts sont corrigés par la suite avec l'apparition des versions La-5F et La-5FN animées par des moteurs suralimentés M-82F et M-82FN). En 1942, l'usine n° 21 produit 999 LaGG-5 et La-5, tandis que 22 autres sont construits par l'usine n° 31 à Tbilissi (total de 1 021 exemplaires).

L'OKB Chvetsov n'est pas oublié par les autorités pour qu'il rectifie les défauts de son moteur M-82A en coordination avec le TsIAM, le TsAGI et le LII. Ainsi, quatre cellules de La-5 de la série n° 8 sont construites par des ouvriers et les spécialistes de la commission conjointe et subissent diverses modifications dictées par les essais en soufflerie au TsAGI. Les tôles des capots sont mieux finies et ajustées, les joints sont plus hermétiques, certaines des quatre machines sont dotées de conduits du compresseur sur leur capot, l'aspect aérodynamique des échangeurs de température d'huile est affiné, et quelques changements affectent les échappements. Pendant ses essais, le La-5 n/c 37210853 atteint ainsi la vitesse de 604 km/h à 6 250 m et grimpe nettement plus vite. Ces expériences seront par la suite répercutées sur les modèles à venir (La-5F et La-5FN).

▼ Ce La-5 décoré de la gueule de requin était la monture du capitaine G. D. Kostylev ; il est ici exposé au musée de la Défense de Leningrad en 1945. Outre l'emblème de Héros de l'Union soviétique, il arbore 46 étoiles rouges pour autant de victoires aériennes homologuées à son pilote. Dans le fond, un chasseur Yakovlev tout aussi chargé d'étoiles.

La-5

Starshii Leytenant Vincente Beltrán
960e IAP
Front de Bryansk (secteur d'Orel), juillet 1943.

Beltrán fait partie de la petite douzaine de pilotes de chasse espagnols réfugiés en Union soviétique après la défaite des forces républicaines pendant la guerre civile. Il est crédité d'une vingtaine de victoires, qui doivent aussi inclure celles remportées en Espagne.

La-5

Escadrille Valeri Tchkalov
159e IAP
Front de Voronej (Koursk), été 1943.

L'inscription signifie : De la part des kolkhoziens et des kolkhozes de la Région de Gorki.

La-5

Escadrille Valeri Tchkalov
159e IAP
Front de Voronej (Koursk), été 1943.

La-5 : fiches techniques

	La-5 testé en octobre 1942 au NII VVS	La-5 testé en janvier 1943 au NII VVS
Envergure	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,67 m	8,67 m
Surface alaire	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	2 681 kg	2 600 kg
Masse carburant + huile	390 kg	345 kg
Masse au décollage	3 360 kg	3 240 kg
Vitesse maximale	535 km/h à 0 m*	563 km/h à 0 m*
	580 km/h à 6 250 m	618 km/h à 5 500 m*
Montée à 5 000 m	6 min**	5,2 min
Virage à 360° à 1 000 m	en 22 à 23 s	–
Plafond pratique	9 500 m	9 650 m
Distance franchissable	660 km***	±900 km

* avec suralimentation pendant 10 minutes
** Sans suralimentation (5,2 min avec suralimentation)
*** 1 190 km au maximum en vitesse de croisière

La-5
Escadrille Alexandre Tchekaline
Secteur de Leningrad, hiver 1942-43.

La-5
Unité inconnue
Secteur de Leningrad, printemps 1943.

La-5
Kapitan Georgiy D. Kostylev
4e GulAP-KBF (Flotte de la mer Noire)
Secteur de Leningrad, été 1943.

HUS (23.10.42), 46 victoires en 418 missions de guerre.

La-5 : variations enregistrées selon les essais (Usine n° 21)

	La-5	La-5 n/c 37212282	La-5 n/c 37210444	La-5FN n/c 37212383
Motorisation	M-82A	M-82A	M-82A	M-82A
Puissance	1 400/1 700 ch	1 400/1 700 ch	1 400/1 700 ch	1 400/1 700 ch
Envergure	9,80 m	9,80 m	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,62 m	8,67 m	8,67 m	8,67 m
Surface alaire	17,62 m²	17,51 m²	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	2 639 kg	–	–	–
Masse carburant	370 kg	345 kg	390 kg	–
Masse au décollage	3 310 kg	3 235 kg	–	3 207 kg
Vitesse maximale	515 km/h à 0 m	557 km/h à 0 m	–	510 km/h à 0 m
	576 km/h à 3 200 m	–	–	568 km/h à 3 300 m
	600 km/h à 6 450 m	590 km/h à 6 200 m	–	586 km/h à 6 200 m
Montée à 5 000 m	6 min	5 min	6 min	5,9 min
Virage à 360° à 1 000 m	25 s	–	25 s	–
Plafond pratique	–	–	–	9 700 m
Distance franchissable	420 à 1 130 km	–	420 à 1 190 km	–
Roulement au décollage	310 à 350 m	–	–	–
Roulement à l'atterrissage	470 à 635 m	–	–	–

Les La-5F & La-5FN

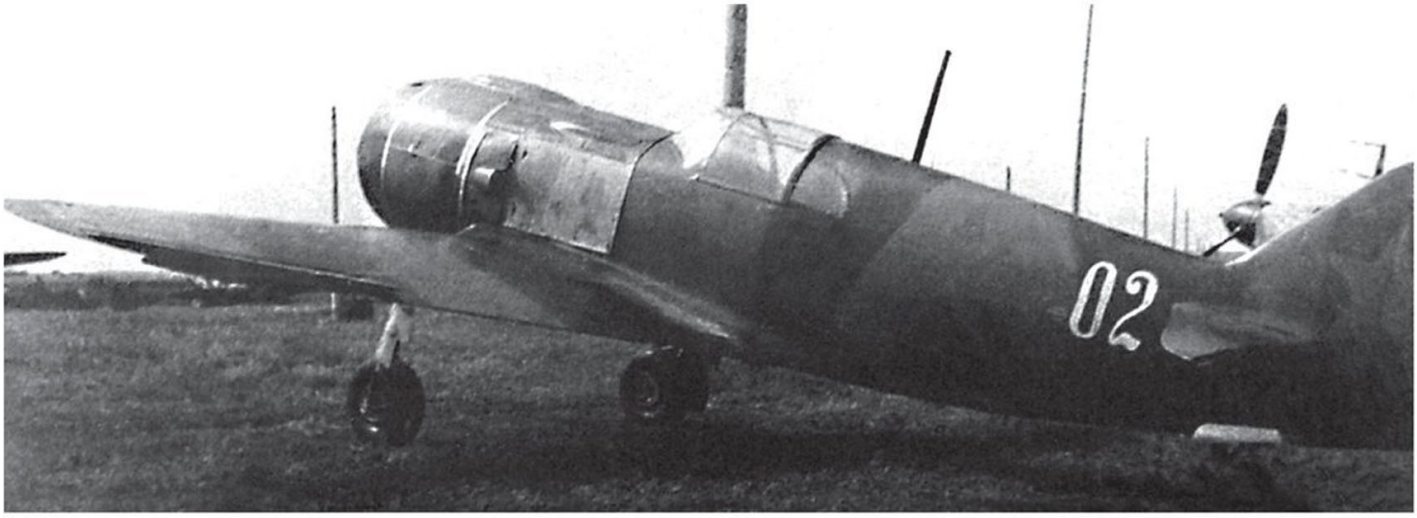
LES VERSIONS DE SÉRIE

▲ Le lieutenant A. I. Maïorov pose sur l'aile de son La-5FN, un exemplaire des lots intermédiaires de 1943 (comme les autres machines visibles). Il est photographié en juin 1944, alors qu'il a déjà revendiqué 25 avions « fascistes » (sur un total de 27 à la fin de la guerre) et arbore avec fierté la médaille de Héros de l'Union soviétique. Il appartient à l'escadrille Mongolskiy Arat (Guerrier mongol) du 2e GuIAP, dont les avions ont été financés par la République populaire de Mongolie.

☆ Les La-5F « Type 37 » et « Type 39 »

Le décret du NKAP n° 743 du 4 octobre 1942, qui officialise le maintien de l'OKB Lavotchkine à l'usine n° 21 et définit les modifications à effectuer sur les chaînes de production, contient un volet pour la commande de deux prototypes propulsés par des moteurs M-82F (*Forsirovanni*, ou suralimenté) et les dates de leur présentation aux essais, fixées respectivement au 1er et au 20 novembre. Cette nouvelle version du moteur de Chvetsov bénéficie de têtes de cylindres redessinées pour un meilleur refroidissement, d'une pompe à huile et de pipes d'échappement de plus grand diamètre, et les problèmes récurrents d'usure des bougies ont été résolus (elles rendent l'âme au bout de 5 à 10 heures de vol). Si le M-82F n'est pas plus puissant que le M-82A (1 400 à 700 ch – 1 044 à 1 268 kW), l'élimination de son limiteur et la mise au point d'un système judicieux de suralimentation permettent de maintenir la puissance maximale jusqu'au second palier de rétablissement et de la considérer comme sa puissance nominale et non plus maximale (1 700 ch).

Le nouveau moteur Chvetsov a débuté ses essais des 100 heures au banc le 27 juin 1942 et a donné naissance à deux variantes : M-82F-111 et M-82F-212, toutes deux désignées officiellement M-82F et ne se différenciant que par des taux réducteurs et des méthodes de démarrage différents. Mais en septembre, le NKAP demande que les essais soient répétés en dix jours pour que la durée de vie du M-82F atteigne 150 heures.



▶ Un des premiers La-5F (moteur M-82F). Le capot est entièrement peint en noir.

◢ L'appareil au premier plan est un La-5 propulsé par un moteur M-82F, dont le sigle est visible sur le capot : un « F » en caractère cyrillique dans un cercle jaune. Le La-5 au second plan est équipé d'un M-82A, mais le NKAP a donné des ordres pour que tous les M-82A en fin de vie soient remplacés par des M-82F.

◣ L'un des tout premiers La-5 équipés d'un moteur M-82F, mais impropre aux missions de guerre, comme en témoigne l'absence d'hélice. La transition n'a pas été facile, même si le nouveau moteur est plus performant que le M-82A. Le mât d'antenne est droit et long, et les trappes de train sont absentes.

Ces essais sont si réussis que le NKAP décide que, après l'essai d'un La-5 équipé d'un M-82F en quelques jours en novembre 1942, tous les La-5 construits à partir de décembre soient équipés de moteurs M-82F et que ceux dont le M-82A vient en fin de vie en soient également pourvus. Ces appareils conservent la même cellule que les La-5 « **Type 37** » et n'en diffèrent que par une entrée d'air compresseur (très) légèrement remaniée et par leurs capots moteurs mieux affinés et finis (ils sont ornés du sigle « F » en caractère cyrillique dans un cercle jaune). À la masse en ordre de vol de 3 365 kg, ces appareils atteignent 554 km/h au niveau du sol et 601 km/h à 6 250 m et jouissent d'une vitesse ascensionnelle initiale de 1 125 m par minute.

Lavotchkine, qui est conscient que son chasseur est encore inférieur à ceux des Allemands, sait qu'avec l'aide du TsAGI, du LII NKAP et du TsIAM, il peut améliorer son enveloppe aérodynamique et sa verrière, réduire la masse de la cellule et améliorer les commandes parallèlement à l'adoption du nouveau moteur M-82F. Aussi, le véritable prototype **« La-5F Type 39** » (la désignation La-5F n'a jamais été accordée officiellement à aucun La-5, mais elle figure dans bon nombre de documents, seule la référence « Type 39 » ayant été retenue par le NKAP) n'apparaît qu'un peu plus tard. Il émerge du décret d'octobre, et les ingénieurs lui ont fait subir une cure d'allégement et de modifications en même temps qu'ils ont installé le moteur M-82F à la place du M-82A. Si le décret du NKAP du 9 décembre 1942 autorise les modifications prévues concernant l'étanchéité du GMP, l'affinage du radiateur d'huile, l'augmentation du diamètre des pipes d'échappement et l'approfondissement du puits de la roulette de queue, les modifications vont bien plus loin. Ainsi, le couple de la partie arrière du fuselage est réduit, les empennages sont allégés, les dimensions des gouvernes sont (légèrement) diminuées et dotées de compensations améliorées, la surface des volets d'intrados est revue et, pour ne pas fragiliser la queue du fuselage, son revêtement est épaissi de 1,15 mm. Une mitrailleuse UBS de 12,7 mm remplace un des deux canons, et le viseur PBP-1A est (enfin) monté dans l'alignement des yeux du pilote (il sera remplacé en cours de production par un PBP-1B plus performant). Du fait de la réduction du couple de l'arrière du fuselage, une nouvelle verrière est conçue, avec une partie terminale galbée, dont le pan gauche est rabattable pour un meilleur accès à l'espace derrière le siège du pilote, qui dispose ainsi d'un champ de vision sur 360°. Pour le protéger, une vitre blindée de 66 mm d'épaisseur est installée au niveau de sa nuque, une plaque d'acier de 8,5 mm d'épaisseur renforce le dossier de son siège, et la vitre frontale du pare-brise est blindée (55 mm d'épaisseur, non présente sur les premiers lots de série). La verrière coulissante est éjectable en vol, et pour ventiler l'habitacle, deux petites écopes font leur apparition de part et d'autre du pare-brise. Le mât d'antenne est implanté juste derrière la verrière. De plus, L. A. Zaks et A. I. Mindrov sont parvenus à concentrer 464 litres de carburant dans trois réservoirs, tous inclus dans la section centrale de l'aile, ceux des plans extérieurs de l'aile étant supprimés. Leur remplissage par des gaz neutres est définitivement éliminé (déjà appliqué en cours de production des La-5), et certains équipements de bord non indispensables sont « oubliés », tandis que d'autres sont déplacés. Toutes ces modifications permettent de gagner 120 kg sur la masse du nouveau chasseur (elles ne sont que progressivement introduites en série sur les « La-5F » – mais aussi les « La-5FN » – par la suite).

☆ De nettes améliorations, mais encore des défauts

Pendant les quelques vols d'essai effectués en février 1943, le prototype « **La-5F n° 1** » (n/c 39210102, Type 39) révèle de bien meilleures caractéristiques en évolutions, tant dans le plan vertical qu'horizontal et en virage, et son taux de montée est supérieur à celui du La-5 standard. À 3 226 kg au décollage et à plein régime, il atteint les vitesses de 556 et 600 km/h au niveau du sol et à 6 300 m, l'altitude de 5 000 m est ralliée en cinq minutes, et un virage à 360° à 1 000 m s'effectue en 18 à 19 secondes. Pendant ces essais, la pression d'admission du compresseur centrifuge est augmentée au second étage, permettant à l'appareil de voler à 612 km/h à 5 800 m (ces essais sont interrompus à cause de la rupture du système de transmission au second étage du compresseur).

ÉVALUATION OPÉRATIONNELLE DU LA-5

Dans ses mémoires, Mindrov explique non seulement comment, avec Zaks, il a réussi à gagner quelque 100 kg en ramenant le nombre de réservoirs de carburant de cinq à trois, mais décrit aussi les diverses critiques et constatations faites en unités quant aux paramètres de vol et aux performances des La-5 (les défauts relevés trouveront en partie leurs solutions avec les modèles La-5F et La-5FN) :

« J'ai mis trois ou quatre jours à concevoir les plans en même temps qu'on modifiait l'avion. [...] À la fin de la semaine (les travaux sur chaque aspect des problèmes étaient menés parallèlement), le modèle "allégé", plus manœuvrant et moins vulnérable, passa ses essais. Les modifications à appliquer le furent sans délais sur les chaînes de fabrication du La-5, et l'économie des masses de métaux en réduisant le nombre de réservoirs fut bénéfique à la production. [...] L'échappement fut également revu, car il devint vite évident que les pipes devaient être individuelles et non pas jumelées. Il fallait les repositionner, et B.V. Kouprianov, directeur et ingénieur en chef de l'usine, parvint à stimuler l'ardeur des spécialistes pour que la solution soit trouvée en un seul jour. Les nouvelles pipes furent plus faciles à construire tout en utilisant moins de matériaux.

« Une instruction du GKO datée du 16 novembre 1942 incita l'usine n° 21 à produire un La-5 ne pesant que 3 100 kg et de le présenter au plus tôt aux essais. Le 9 décembre, le GKO demanda que cet appareil soit propulsé par un moteur M-82F. Lavotchkine travailla à l'allégement de tous les sous-ensembles (fuselage, aile, empennages, train d'atterrissage, équipements de bord et armement). Il effectua ces recherches dans l'optique évidente d'éviter les tâtonnements et qu'elles soient immédiatement applicables à la production en série. Mais, dans un premier temps, il ne s'attaqua qu'à la section centrale de l'aile et au train d'atterrissage pour gagner les 150 kg nécessaires pour ramener la masse de l'appareil aux 3 100 kg réclamés. [...] La nouvelle section centrale eut des longerons métalliques, et Lavotchkine préféra utiliser un moteur M-82FNV plutôt qu'un M-82F. Cette version devint le La-5FN "Type 39".

« Le La-5 construit en 1943 avait une masse en ordre de vol de 3 240 kg et volait à 543 km/h au niveau du sol et à 603 km/h à 4 000 m et était armé d'un canon ChVAK avec 170 obus et d'une mitrailleuse UBS avec 200 cartouches. L'appareil devait être testé opérationnellement au front. En septembre 1942, les pilotes du 737e IAP écrivirent à Lavotchkine pour lui demander de réduire la masse du La-5 d'au moins 180 kg, d'améliorer le blindage de l'habitacle, de le doter d'un pare-brise à l'épreuve des balles, car la plupart des pertes étaient dues à des attaques frontales. Ils lui demandaient aussi que les performances soient augmentées et que la maintenance soit facilitée.

« Durant les essais opérationnels au 49e IAP, des défauts furent détectés au niveau de la verrière, et des fuites d'huile brûlante perturbèrent la vision depuis l'habitacle, atteignant les pilotes eux-mêmes. [...] La 287e Division de chasse émit un rapport précisant que les La-5 pouvaient s'attaquer sans peine aux bombardiers et aux chasseurs ennemis, mais que 17 machines avaient été perdues (sur 110) à cause des défauts inhérents au La-5. Les pilotes se plaignaient de la petitesse du réservoir d'huile et de la roulette de queue qui fut souvent bloquée en position sortie. [...] Les pilotes de la 215e Division aérienne demandaient que les caractéristiques ascensionnelles du La-5 soient améliorées, de même que sa manœuvrabilité, en allégeant la cellule. [...] D'autres pilotes critiquaient le manque de fiabilité du système pneumatique et mettaient l'accent sur l'impossibilité de sortir d'une vrille sans avoir recours aux compensateurs. De plus, le viseur des armes était installé trop haut sur la console de bord, et la visibilité vers l'arrière n'était pas des meilleures.

« Le représentant en chef des VVS, A .I. Yarochenko (directeur de l'usine n° 21 par la suite), analysa ces rapports en provenance du front en août 1942 et parvint à la conclusion que le La-5 avait l'avantage sur un Bf 109 dans le plan horizontal, mais pas en manœuvres dans le plan vertical. De plus, parce que les vitrages de la verrière étaient de mauvaise qualité, les pilotes volaient souvent sans la fermer, pénalisant d'autant les performances du La-5. »

P. G. Pitierine, ingénieur en chef de l'OKB Lavotchkine, fut envoyé au 49e GvIAP en septembre 1942 et nota que « Jusqu'à 4 000 m, le La-5 est supérieur au Bf 109 F à tous les égards ; la gouverne de direction est "lourde", mais les ailerons sont "légers" ; l'avion n'a pas tendance à entrer en vrille en sortie de manœuvres acrobatiques ; l'armement est fiable et efficace ; la cellule est robuste et encaisse bien les coups.

« Le commandement et les pilotes furent enthousiastes et confiants dans les possibilités du La-5, mais demandèrent qu'il soit allégé, que le poste de pilotage soit mieux ventilé et que des vitrages blindés soient installés. Ce sont eux qui demandèrent que les protections des réservoirs extérieurs d'aile soient éliminées, qu'une mitrailleuse de 12,7 mm prenne la place d'un des deux canons de 2 mm et que l'ergonomie de l'habitacle soit améliorée. »

Les demandes d'approvisionnement en La-5 augmentèrent. Le général A. S. Blagovechtchenski, commandant du IIe Corps de chasse, écrivit à Lavotchkine au printemps 1943 : « Votre La-5 est le meilleur chasseur que nous ayons. Les critiques les plus notables concernent l'habitacle mal agencé et sa verrière peu transparente, obligeant les pilotes à la laisser ouverte en vol pour disposer d'une meilleure visibilité. Les ferrures du capot moteur cassent ou s'ouvrent pendant les piqués, et les pipes d'échappement brûlent fréquemment. De plus, l'armement devrait se composer de trois, voire de quatre armes fixes. Pour combattre les chasseurs allemands bien armés, il faut que le La-5 puisse disposer d'une plus grande puissance de feu. »

Lavotchkine lui répondit : « Nous travaillons au perfectionnement de la verrière et de sa qualité en incorporant des vitrages plats et en la dotant d'un système d'éjection en vol. Nous travaillons aussi à la possibilité de rajouter une arme supplémentaire. »

Les mêmes critiques (et demandes) furent formulées par le 5e GvIAP par l'entremise de son commandant, B. A. Zaïtsev (HUS). Dans son rapport, il préconisait un armement comprenant soit trois mitrailleuses lourdes UBS, soit deux UBS et un canon ChVAK, soit une UBS et un VYa. ✯

▼ Un La-5 à moteur M-82F, rétroactivement référencé La-5F, de la fameuse escadrille « Valery Tchkalov » du 159e IAP opérant dans l'isthme de Carélie à l'été 1944. Le mât d'antenne est celui des LaGG-3.

Par contre, l'élimination des réservoirs d'aile réduit sa distance franchissable à 760 km (au lieu de 1 190 km à la vitesse de croisière). En théorie, le nouveau La-5F est capable de tenir tête aux chasseurs Bf 109 (sauf à la version « G », qui lui est nettement supérieure au-dessus 3 500 m), mais le pilote Koubichkine estime que l'allégement de la structure a réduit son coefficient de solidité, obérant les capacités en piqué de l'avion. Les nouveautés sont introduites (progressivement) sur les chaînes de production du La-5F à partir du 9e lot (et parallèlement au modèle La-5FN), sauf l'armement qui retient toujours les deux canons de 20 mm, mais certains exemplaires sont équipés comme le prototype, et 200 kg de bombes ou six à huit roquettes sont transportables sous l'aile (peu utilisées). Comme souvent dans le système d'homologation soviétique, les essais opérationnels du La-5F « Type 39 » n'ont lieu que plus tard (entre le 14 et le 20 août 1943 avec le 5232e IAP).

▲ Deux vues du La-5F n/c 39210101 de début de production testé au cours du premier semestre 1943. Sa verrière coulissante est dotée d'un montant vertical supplémentaire, qui ne sera pas retenu en production. Son mât d'antenne oblique est de type long – les premiers La-5F ont un mât droit qui se transforme par la suite en mât oblique plus court.

▼ Un La-5F de la série 30 (usine n° 21) pendant ses essais au NII VSS du 4 au 18 août 1943. Destiné à opérer au sein d'une unité de la Défense (PVO), il est équipé d'un système de transmission complet, d'un phare d'atterrissage (en principe, les La-5 et La-5F n'en ont pas) et d'un radiogoniomètre RPK-10. Le sigle sur le capot indique qu'il est équipé d'un moteur M-82F.

Au cours de la fabrication en série du « Type 39 », les éléments en bois densifié sont progressivement remplacés par d'autres en bois conventionnel. Les semelles de longerons d'aile sont épaissies sans augmentation de masse (bien des exemplaires ont des longerons en bois de sapin au lieu de pin), et le revêtement alaire est épais de 3 mm. Le mât d'antenne est implanté obliquement vers l'avant après les premiers lots, et certains sont équipés d'une roulette de queue fixe pour simplifier la fabrication. Les « La-5F » sont construits jusqu'en 1944 (la plupart le sont en 1943), et les derniers lots ont des longerons métalliques (comme les La-5FN, lire par ailleurs). Ces appareils sont dotés de quatre réservoirs d'aile logés entre les longerons (au lieu de trois auparavant) pour une contenance totale de 632 litres. Les exemplaires à longerons métalliques ne diffèrent extérieurement en rien de ceux avec longerons en bois.

Les « La-5F » sont pris en compte par les VVS à partir de mars 1943. Les pilotes rapportent qu'ils sont très manœuvrants grâce à leurs commandes (enfin) équilibrées et qu'ils sont souvent meilleurs que les Bf 109 G en dessous de 6 100 m. Pour exemple, les La-5F du 159e IAP, commandé par le colonel Pokrichev, obtiennent 13 victoires confirmées le 20 mai, alors qu'ils sont confrontés à une cinquantaine de chasseurs allemands, pour la perte d'un seul d'entre eux. Le 27 mai, onze machines du 31e IAP s'opposent à un nombre similaire de chasseurs allemands Fw 190 A, et même si aucun appareil soviétique ne retourne à sa base sans dommages, six Fw 190 sont abattus pour la perte de trois « La-5 ». En fait, les La-5F ne craignent pas les Fw 190, à condition que les combats se déroulent en dessous de 4 000 m.

Considéré comme un « chasseur moderne », le La-5F démontre qu'il n'est toujours pas dénué de défauts en conditions opérationnelles. Ainsi, il a tendance à basculer brutalement sur l'aile droite au décollage, son train ne supporte pas bien les pistes trop molles, et le moteur surchauffe beaucoup en phase de roulement au sol. En unités, le taux de casse s'avère trois fois supérieur à celui des autres modèles de chasse, requérant des améliorations d'urgence pour le réduire. Les pilotes V. Rastorgouriev et A. Grintchik sont obligés d'effectuer un programme d'essais de vrilles inversées pour en définir le processus de sortie, car la plupart des pilotes qui sont confrontés à ce cas de figure n'hésitent pas à s'éjecter purement et simplement en vol. Au total, ce sont 4 147 La-5F qui sont construits par les usines n° 21 (108 en 1942 et 3 611 en 1943), n° 31 (5 en 1943), n° 99 (184 en 1943) et n° 381 (239 en 1943).

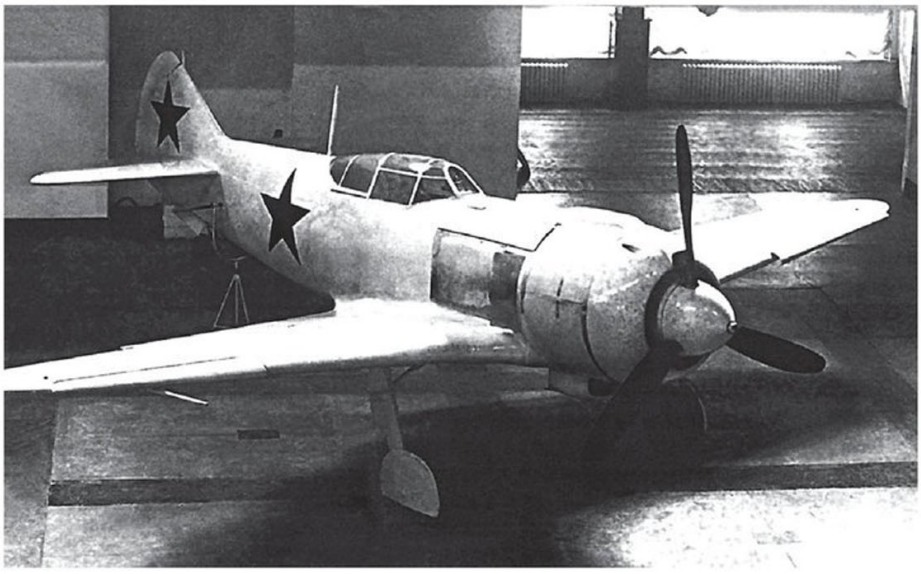
▶ Le La-5F n/c 39213047 lors de ses essais au NII VVS du 8 au 27 août 1943. L'appareil a été parqué sur son tarmac en le poussant vers l'arrière, comme le prouve sa roulette de queue à l'envers.

◢ Un La-5F blanc stocké au TsAGI en 1943. Sont visibles les becs de bord d'attaque déployés et le tube de Pitot fixé sous le plan droit.

▼ Séance d'instruction pour ces mécaniciens planchant sur le moteur M-82F d'un La-5F en 1943.

LA-5F

Motorisation	M-82F
Puissance	1 400 à 1 700 ch
Envergure	9,80 m
Longueur	8,67 m
Surface alaire	17,51 m²
Masse à vide	2 590 kg
Masse au décollage	3 220 kg
Vitesse maximale	551 km/h à 0 m
	590 km/h à 6 150 m
Montée à 5 000 m	en 5,5 min
Virage à 360° à 1 000 m	20 s
Plafond pratique	9 550 m
Distance franchissable	450 km
Roulement au décollage	350 m
Roulement à l'atterrissage	475 m
Armement fixe	2 canons de 20 mm



La-5F

Kapitan Ivan I. Khaustov
21e IAP-KBF (Flotte de la Baltique)
Front de Kalinine, été 1943.

Total de 22 victoires (dont 11 en collaboration) en 400 missions de guerre.

La-5F

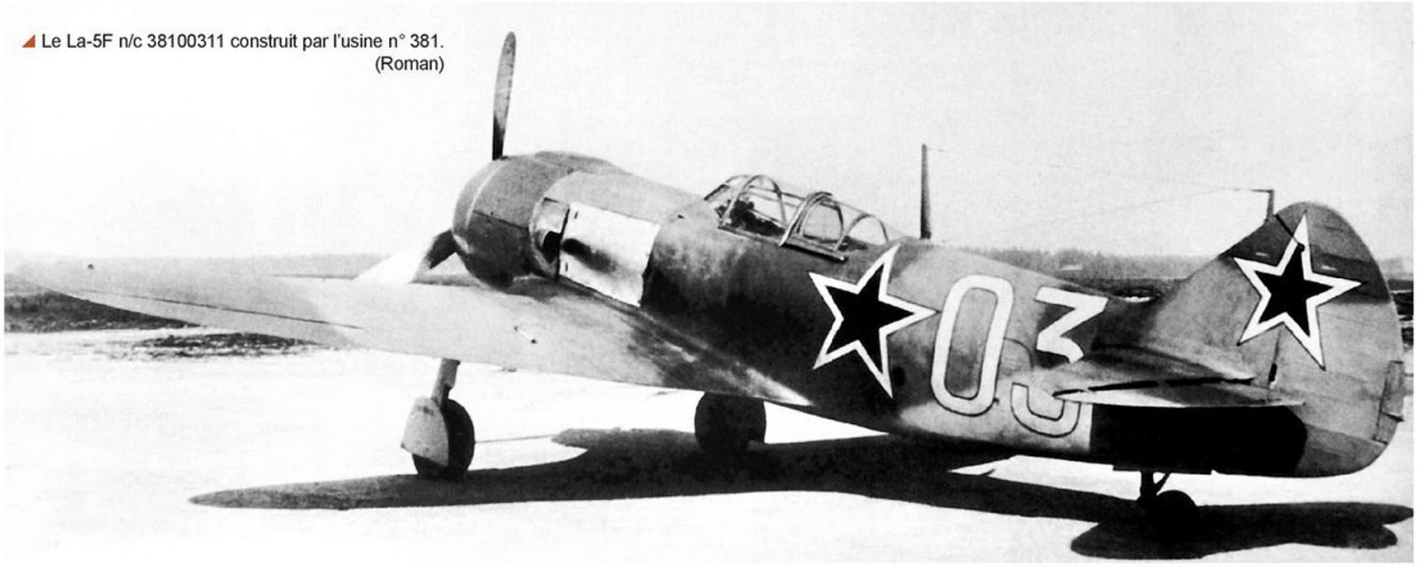
Major Leonid A. Galchenko
324e IAD
Front de Carélie, 1944.

HUS (06.06.42), 36 victoires (dont 12 en participation) en 410 missions de guerre.

La-5F

Starshii Leytenant Alexandre B. Masterkov
5e GuIAP
Front du Sud-Ouest (secteur de Kharkov), novembre 1943.

HUS (27.06.45), 18 victoires en 195 missions de guerre, † 20.03.45.

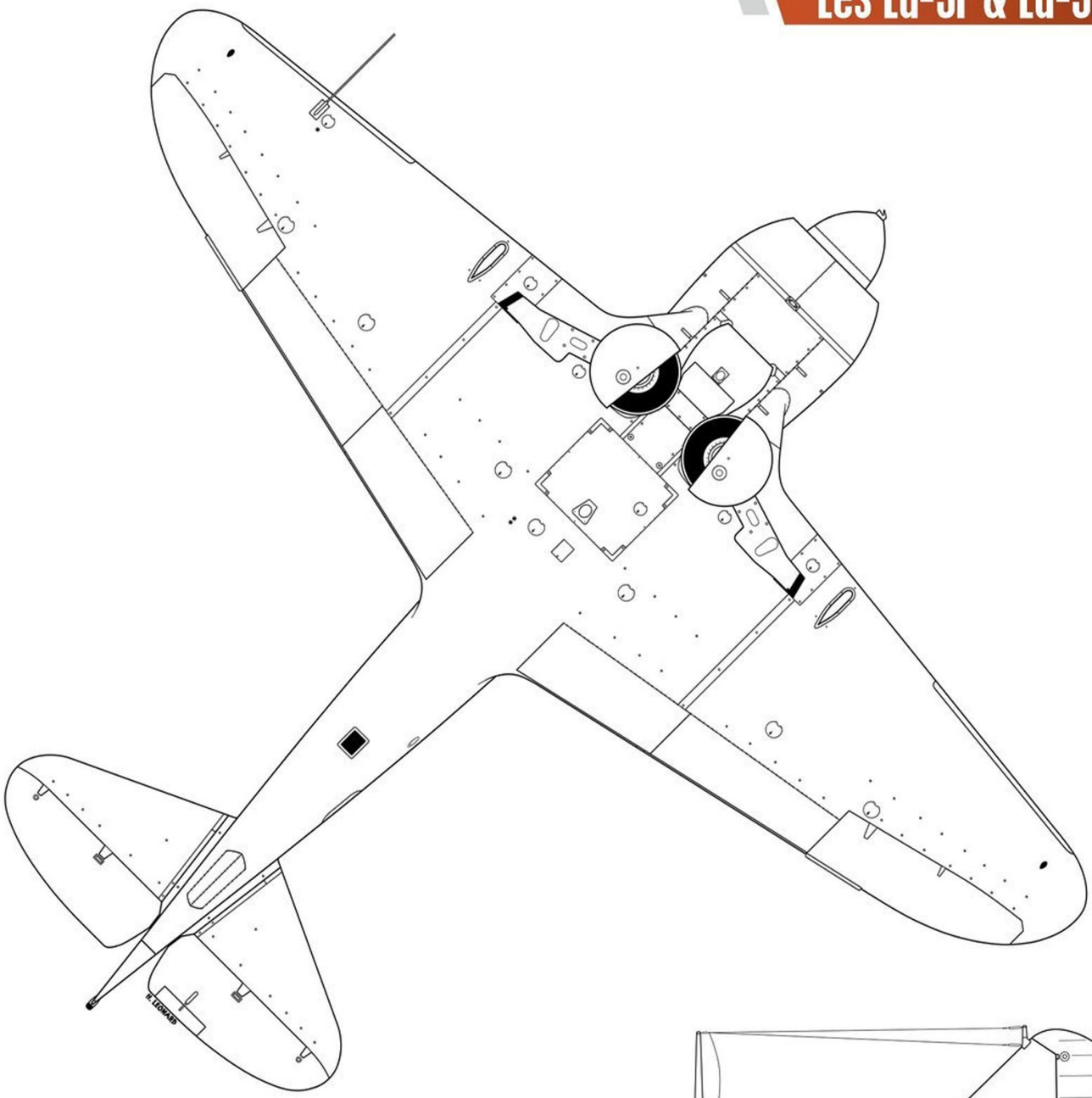


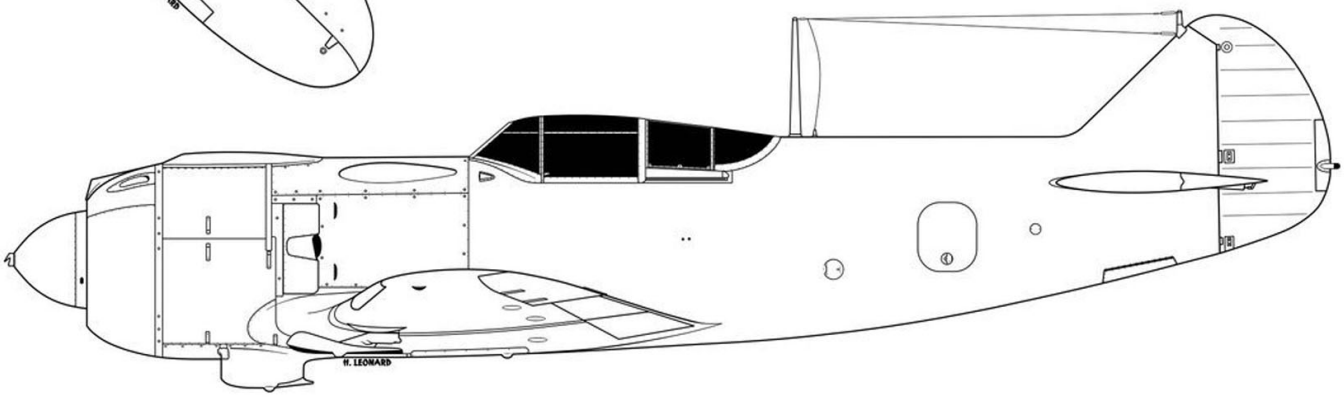
Le La-5F n/c 38100311 construit par l'usine n° 381. (Roman)

Lavotchkine La-5F standard

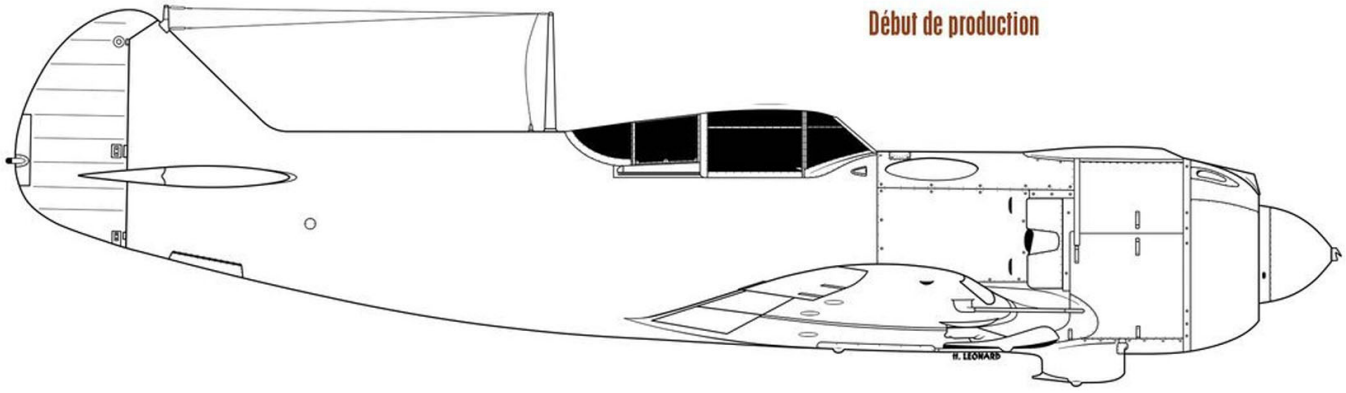
Le La-5F n'est pas équipé d'un phare au bord d'attaque du plan d'aile gauche, sauf les exemplaires livrés aux unités de la défense (figuré sur la vue de dessus).

Flasque de train d'un La-5F de début de production

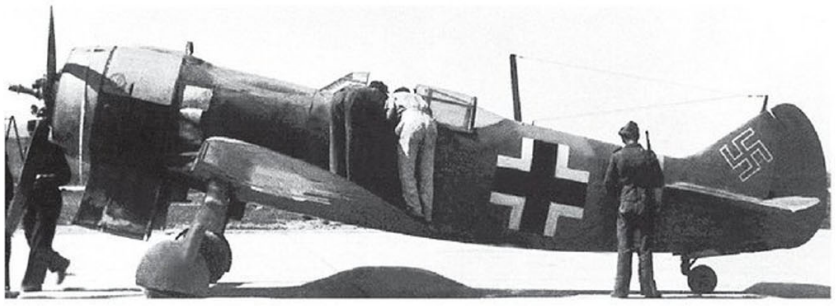




Début de production



▲ Sur l'aérodrome Froundzé de Moscou, visite commentée d'un La-5F pour les musiciens de l'orchestre national « Les Gais lurons », dirigés par L. Outesov, dont la femme se tient derrière la dérive. Ceux-ci ont financé deux appareils (n° 12 et n° 14, visible sur cette photo), qui ont été livrés au 5e GulAP.



Les La-5FN « Type 39 » et « Type 41 »

Courant 1942, en même temps qu'il améliore le moteur M-82A pour en extrapoler le M-82F, l'OKB Chvetsov met au point la version M-82FNV, dont le développement a été inscrit dans les plans de production de l'usine n° 19 pour l'année 1942. Il s'agit d'une modernisation technologique fondamentale, car le carburateur AK-82BP est remplacé par une pompe à injection directe de carburant. Parallèlement, les pistons sont renforcés, les têtes de cylindres et leurs ailettes de refroidissement sont agrandies de 27 %, les pipes d'échappement deviennent individuelles et leur diamètre est revu à la hausse, les soupapes et les systèmes de transmission et de suralimentation du compresseur à deux étages sont renforcés et augmentés, et son conduit d'approvisionnement en air est rallongé sur le capot. Le NKAP a donné des instructions pour que les essais des 100 heures au banc soient achevés au 30 avril 1942, mais divers délais de mise au point ne le permettent pas avant le 28 juin (ils sont réédités en septembre – ordre du NKAP n° 698). Dans un premier temps, un bombardier moyen Soukhoï Su-2 est équipé d'un M-82FNV (NV pour *Nyeposredstvyenniy Vpryhsk* ou injection directe) le 10 août 1942 pour entreprendre un programme d'essais en vol, vite interrompu par la rupture du train à l'atterrissage causé par la masse importante du moteur (pas moins de 900 kg). Réparé, le Su-2 reprend les essais, qui révèlent un tel gain de performances que le NKAP ordonne aussitôt la production en série du moteur sous la désignation écourtée de M-82FN (*Forsirovanniy-Nyeprosredstcenno*, ou suralimenté et à injection directe).

▲ Un La-5 équipé à titre expérimental d'un moteur M-82FNV, d'une longue prise d'air sur le capot et d'un pare-brise plat.

▼ Le La-5 n/c 37210514, l'un des quatre exemplaires assignés au programme La-5FN comme banc d'essai volant pour tester diverses améliorations dictées par le TsAGI, le LII et le TsIAM dans le cadre du programme La-5FN.

NB : Certaines publications désignent ce moteur M-82NV dans sa configuration « prototype ». En fait, cette appellation est erronée, car le modèle M-82NV a été construit en 1944 et testé sur un La-7 en juillet-août avec deux turbocompresseurs TK-3, et n'a d'ailleurs donné lieu à aucune production en série.

C'est le second prototype répondant à la commande du NKAP du 4 octobre 1942 (voir La-5F) qui est le premier à être équipé du nouveau moteur, toujours avec la référence « **Type 39** » (n/c 39210102, ou **La-5F n° 2**). Cet appareil a déjà servi à tester le moteur M-82F au TsAGI et présente des standards de finition plus décents, tout en bénéficiant des modernisations radicales propres au La-5F, mais en conservant la même prise d'air compresseur. Grâce aux 1 460 ch nominaux (1 088 kW) et aux 1 850 ch (1 379 kW) disponibles au décollage, le prototype atteint les vitesses de 548 et 619 km/h, respectivement au niveau du sol et à 5 600 m, pendant ses essais d'usine. Un autre exemplaire est construit sur les mêmes bases pour servir de banc d'essai en soufflerie au TsAGI, mais aucun n'est affublé d'une nouvelle appellation, même si bien des écrits les désignent « **La-5FNV** ». D'autres prototypes occasionnels sont équipés de conduits pour le compresseur installé sous le capot moteur pour ne pas obérer le champ de vision du pilote vers l'avant (dont un La-5F et le La-5 n/c 39210109) et d'échangeurs de température de l'huile ventraux, des aménagements écartés pour la série.

NB : Comme pour le La-5F, les autorités soviétiques n'accordent pas de désignation spécifique à la nouvelle version, ne retenant généralement dans les documents que la référence de **La-5 à moteur M-82FN**, ou **La-5/M-82FN**, alias « **Type 39** », puis « **Type 41** ». Mais l'immense majorité des écrits ont utilisé les désignations de La-5F et La-5FN dans un souci de clarté pour ne pas compliquer et surcharger l'historique de l'évolution du La-5.

◀ Un La-5F capturé intact par les Allemands. Il n'a pas (encore) reçu de code, mais il porte ses nouvelles marques de nationalité. Le capot est peint en jaune, et une bande de même couleur a été apposée autour du fuselage arrière (à demi masquée par la sentinelle). Les Allemands ont été très intéressés par cette prise, mais ils ont jugé le La-5F inférieur à leur Bf 109 G-6. (Punka)

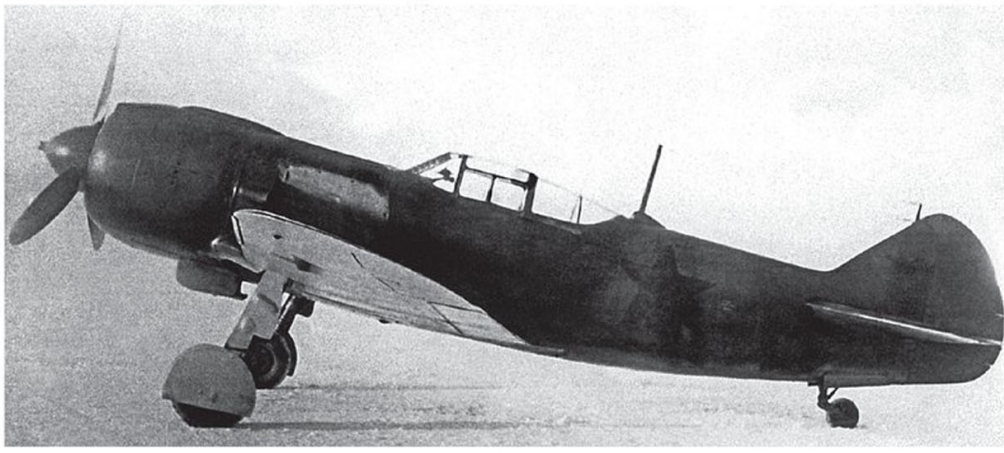
◀ Une équipe de cinéastes soviétiques près d'un La-5F sur le terrain d'Armavir en janvier 1943. L'appareil porte les marques de la Luftwaffe, et son n/c est 39210174 ou 0374 (voir médaillon). Il est difficile de déterminer s'il s'agit d'un avion repris aux Allemands ou d'une mise en scène de propagande.

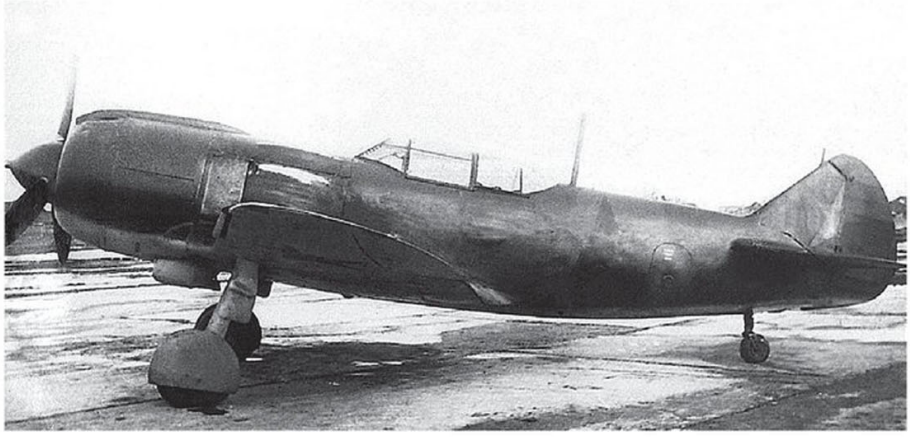
Les travaux conjoints du TsAGI, du LII NKAP et de l'OKB Lavotchkine définissent de nombreuses modifications pour cette nouvelle version. Ainsi, les volets latéraux sont agrandis du fait de la révision des échappements, et les flancs du fuselage sont pourvus de tôles en acier inoxydable pour protéger la structure des effets des gaz brûlants ; les longerons sont en Dural au niveau de la section centrale de l'aile (elle est redessinée par cinq fois, avant d'être figée définitivement) ; le capot moteur et son tunnel du radiateur d'huile sont affinés, et, comme pour le « La-5F n° 1 », un des deux canons ChVAK est remplacé par une mitrailleuse lourde UBS. L'agencement des réservoirs est le même (trois au lieu de cinq, pour 464 litres de carburant), le train d'atterrissage est allégé, les amortisseurs sont améliorés pour mieux absorber les chocs à l'atterrissage, et les fixations sont soudées directement au longeron avant ; certains détails de la verrière sont revus. Quelque 160 kg sont ainsi gagnés sur la masse en ordre de vol, qui doit s'établir aux alentours de 3 200 kg.

Le premier prototype doté de toutes ces modifications (y compris la longue prise d'air de capot pour le compresseur) est le **La-5FN** n/c 39210104, « 04 » blanc, considéré comme « **Étalon** » de la série, sans pour autant être reconnu comme tel par les autorités.

Il est testé par le NII VVS et le LII NKAP en décembre 1942 et en janvier 1943 avec un couple de la queue du fuselage un peu plus réduit et démontre d'excellentes performances : 518 km/h et 556 km/h au niveau du sol respectivement à la puissance nominale et pleins gaz ; 582 km/h à 3 600 m et 600 km/h à 6 000 m. À 1 000 m, un virage à 360° est bouclé en 18 à 19 secondes, la manœuvrabilité et la maniabilité sont bonnes, mais la distance franchissable est moindre du fait de la réduction de la capacité de carburant. En mars 1943, un second prototype La-5FN, alias « **Doublon** », est achevé avec des longerons d'aile en Dural, un revêtement peaufiné et un aspect aérodynamique encore plus soigné. Il conserve ses deux canons (340 obus au total), ne pèse que 3 168 kg, et à son bord, Nikachine vole à 595 km/h au niveau du sol (pleins gaz) et à 648 km/h à 6 300 m. L'altitude de 5 000 m est ralliée en 4,7 minutes (puissance nominale), et un virage à 360° s'effectue en 18,5 secondes (ces essais sont interrompus parce que l'entoilage des gouvernes s'est déchiré). Aussitôt, le NKAP donne le feu vert pour sa production en série avec des longerons en bois, tout en exigeant que les performances des machines de série soient celles du « Doublon ». En même temps, l'usine n° 381 à Moscou, dirigée par Jouraliev, est désignée pour produire des « La-5FN » à longerons métalliques (ces longerons sont construits dans cette usine sous l'égide de P. D. Grouchine, mais à cause de problèmes structuraux, leur emploi doit être repoussé). En mai, cinq exemplaires doivent y être achevés, mais ils le sont dès le mois de mars, de sorte qu'en mai, 33 machines ont été livrées aux VVS. Ce même mois, des tests comparatifs sont menés avec des Fw 190 et Bf 109 G capturés, avec simulations de combat. La crème des pilotes d'essai soviétiques y est invitée (A. I. Nikachine, M. L. Gallay, V. L. Rastorgouriev et A. I. Grintchik), laquelle constate que le La-5FN révèle de meilleures performances et caractéristiques de vol que les chasseurs allemands jusqu'à 3 000 à 4 000 m.

NB : Nikachine, brillant ingénieur et pilote d'essai, collabore pour la dernière fois avec Lavomatchkine en testant le « Doublon » et en participant aux simulacres de combat. Mais le 12 juin 1943, il se tue en décollant pour la première fois le prototype Gu-1 de Goudkov, un chasseur mal conçu, avec moteur central, à l'image du Bell P-39 américain, très prisé par les pilotes d'assaut soviétiques. Ce désastre met un terme aux travaux de Goudkov et de son OKB.

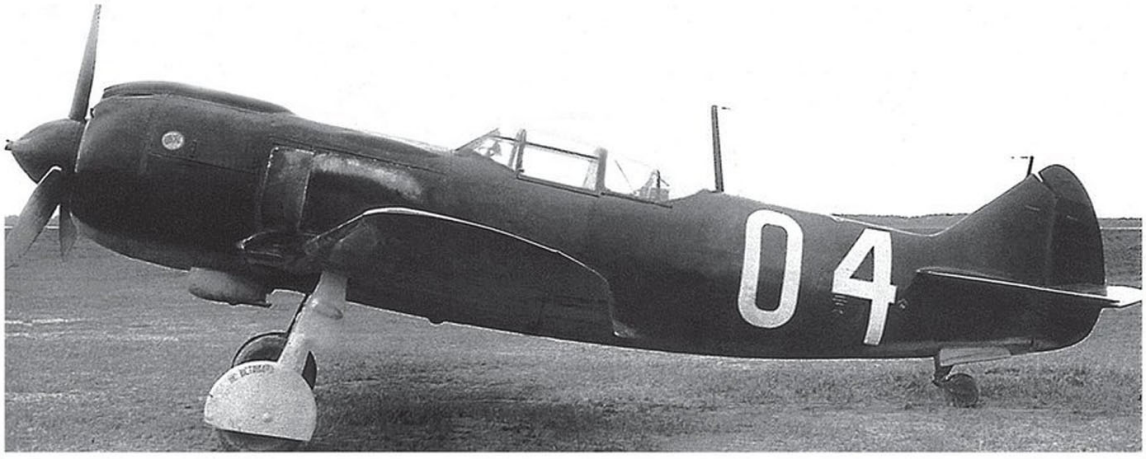




▲ Un des prototypes du La-5FN (ou La-5FNV) sur le tarmac du NII VVS. Les volets de capot recouvrent cinq pipes d'échappement, et la longue prise d'air sur le capot le différencie à coup sûr du La-5F. Il est à noter que la gouverne de direction a sans doute été changée, car l'empennage vertical ne comporte que la moitié d'une étoile rouge.

▲▲ Le prototype La-5FNV (n/c 39210102) pendant ses essais d'homologation au NII VVS. Il est le premier à tester le moteur M-82FNV, mais son conduit compresseur est encore celui d'un La-5F, de même que ses volets latéraux. L'antenne droite émerge d'un petit bulbe, qui disparaîtra par la suite, tout comme le renfort vertical de la partie coulissante de la verrière.

Parce que l'usine n° 21 produit parallèlement les La-5F, toutes les modifications prévues pour le La-5FN ne sont que progressivement incorporées aux chaînes de fabrication. Ainsi, les premiers exemplaires ont des longerons en bois, et certaines composantes sont communes aux deux modèles. De ce fait, ils pèsent 3 305 kg, ne volent qu'à 530 km/h au niveau du sol et à 610 km/h à 5 800, et ne grimpent à 5 000 m qu'en cinq minutes. Pour la fin du mois de juin 1943, les autorités ont réclamé la production de 270 La-5FN (20 en avril 1943, 100 en mai et 150 en juin), mais à cause de problèmes qualitatifs et parce que les sous-traitants peinent à fournir les éléments dont ils ont la charge, seuls 142 exemplaires sont livrés (pour exemple, les pompes à injection, construites par l'usine n° 296 à Berdsk, fonctionnent mal). Tous dépassent la masse en ordre de vol exigée (maximum de 3 250 kg), celle-ci s'établissant entre 3 285 et 3 295 kg.



▶ Le La-5FN « Étalon », tête de série. Les lettres « FN » sont peintes en cyrillique dans un cercle sur le capot – par la suite, ce sera dans un losange ; elles indiquent que l'appareil est équipé d'un moteur M-82FN.

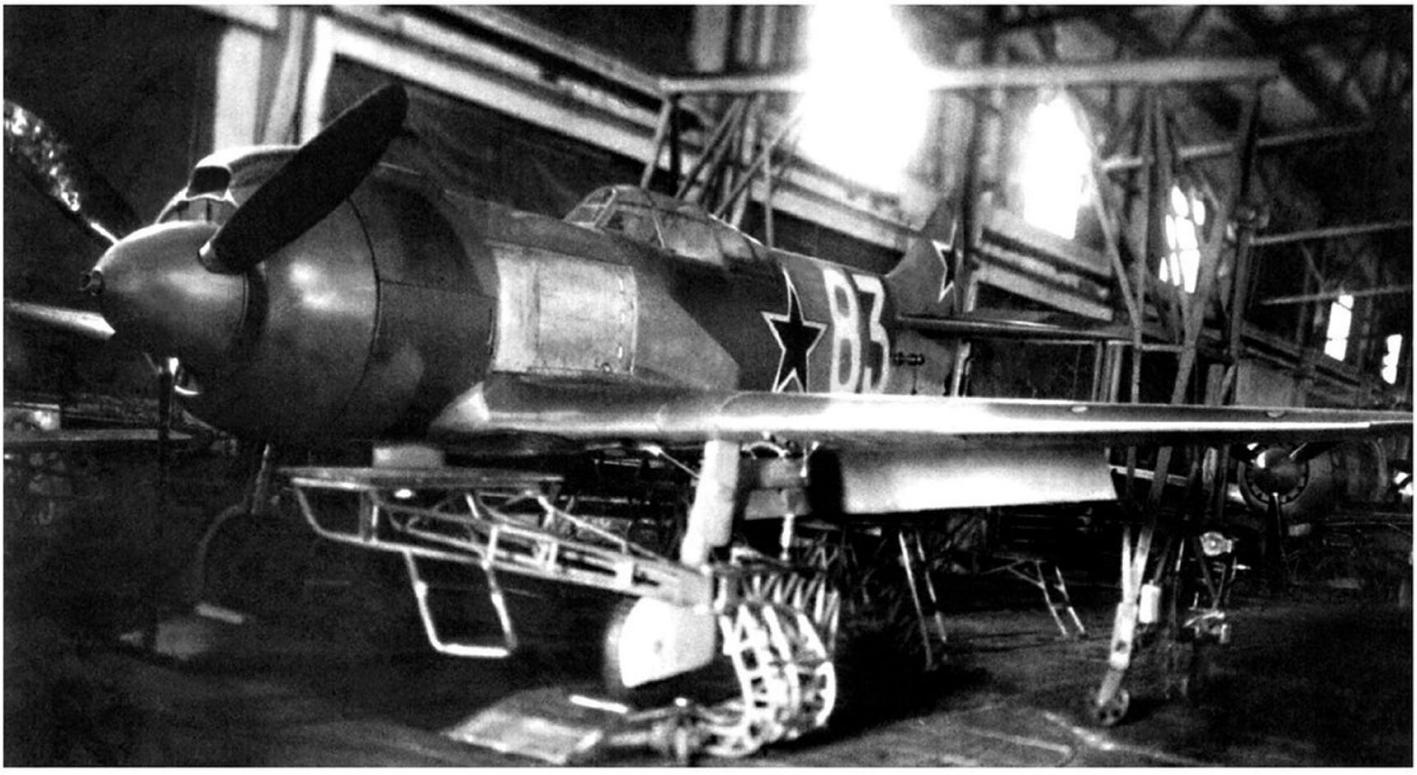
Un La-5FN des premières séries en 1943 sur le tarmac en dur, caractéristique du NII VVS. (Gorokhoff)

La chaîne d'assemblage de La-5FN à l'usine n° 21. Les avions ont été revêtus de leur peinture de camouflage, et les tôles réfractaires ont été posées ensuite.

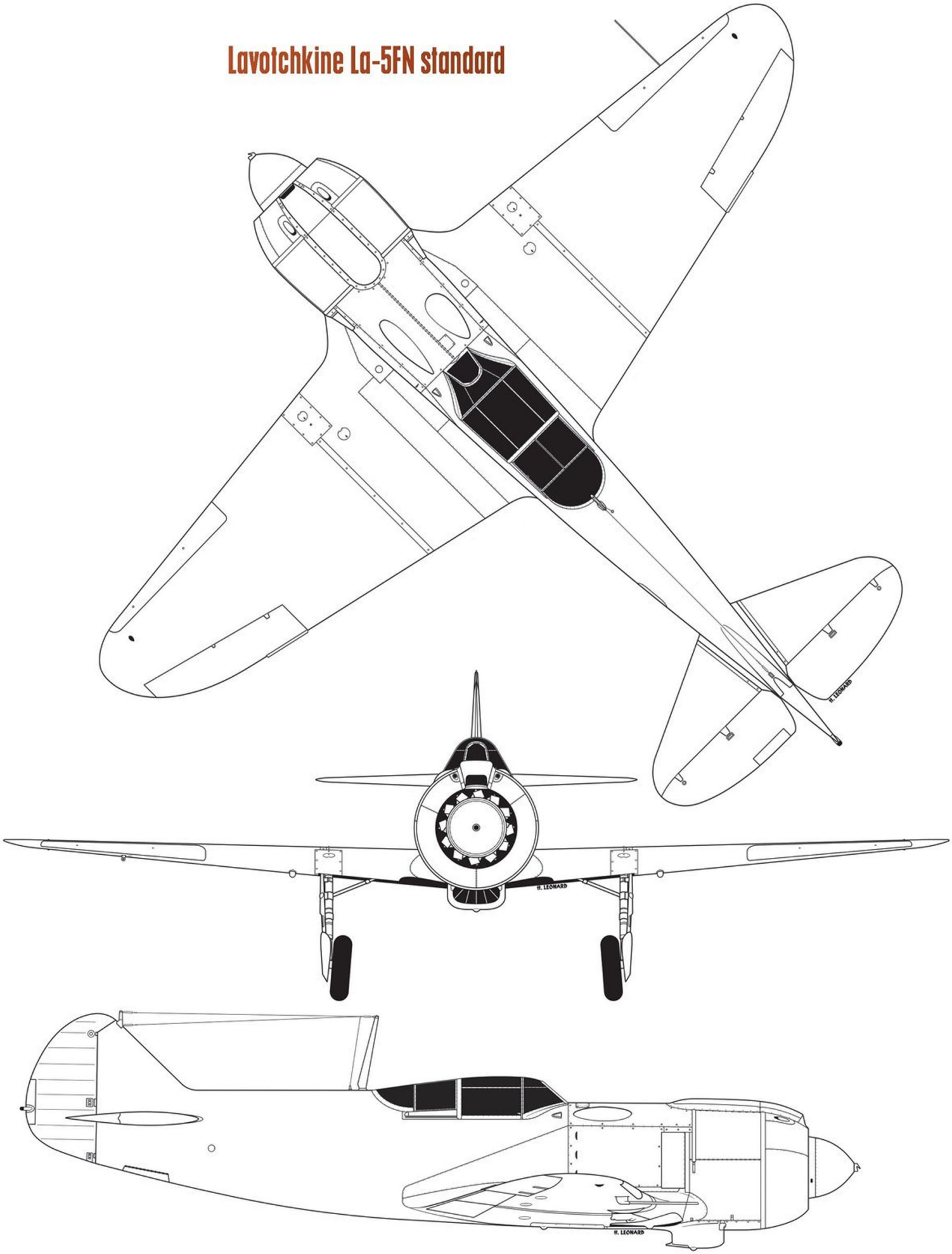
Mistchenko « casse du bois » le 8 mai 1943 en atterrissant de façon catastrophique alors qu'il teste le La-5FN n/c 39210113 (la raison officielle est qu'il a méjugé son approche), et la même mésaventure se reproduit le 16 mai avec le n/c 39210115, mettant en exergue la médiocre qualité de fabrication des appareils.

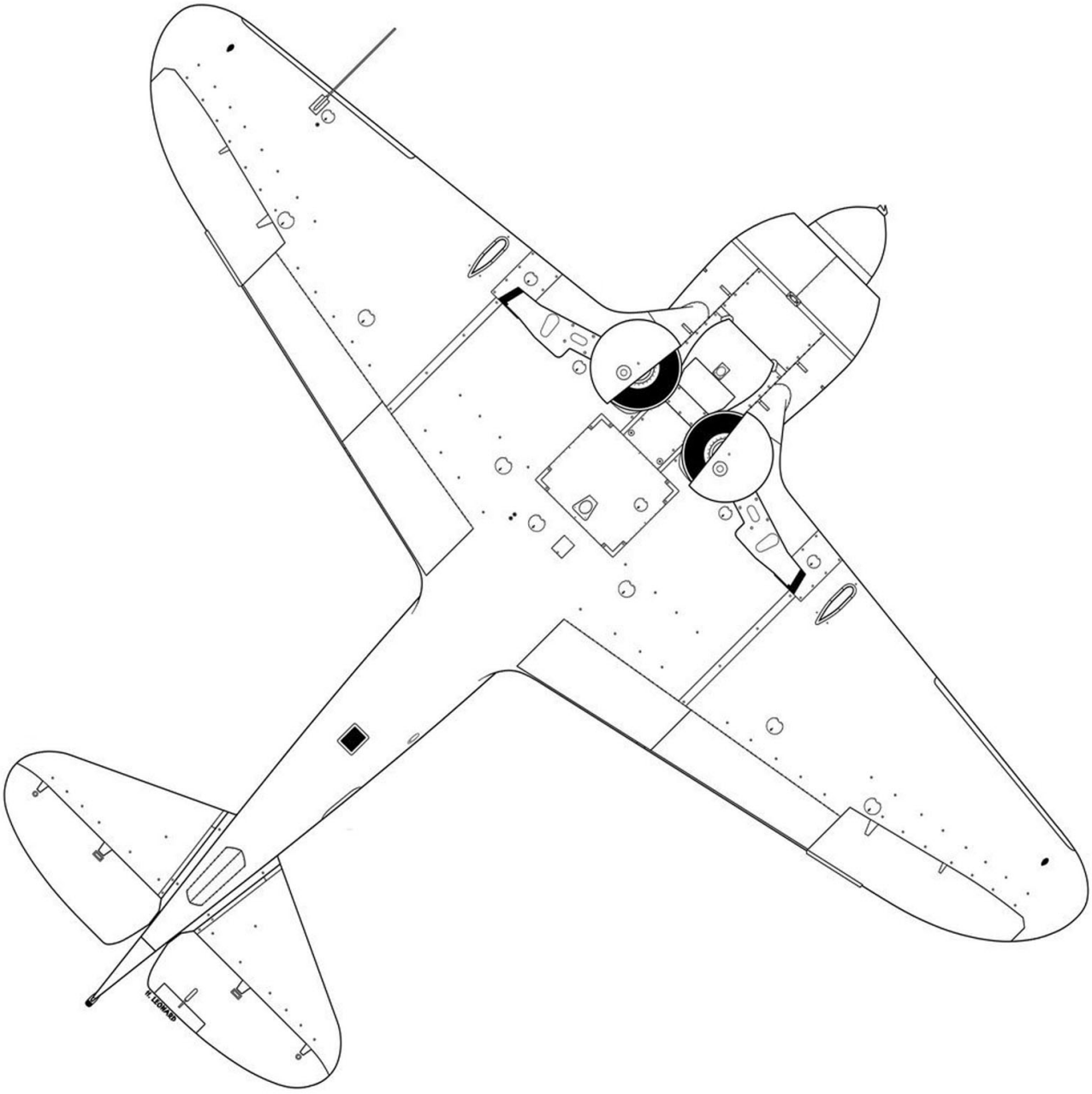
Les essais opérationnels des La-5FN sont assumés par le 32e GIAP du colonel « Héros de l'Union Soviétique » (HUS) V. Davidkov. Ses pilotes et équipes de maintenance découvrent quelques malfaçons de production et défauts, mais n'en accueillent pas moins le nouveau modèle avec plaisir. Toutefois, le 31 mai 1943, un pilote du régiment se tue en ne parvenant pas à se sortir d'une vrille à plat. Tchesalov, chef du LII NKAP, ordonne aussitôt que des essais soient officiellement menés pour définir les procédures de sortie de ces vrilles mortelles. Pourtant, dix nouveaux accidents du même type ont lieu au cours des trois derniers mois de 1943 dans les écoles de l'Air, démontrant ainsi que les instructions données n'étaient pas appropriées.

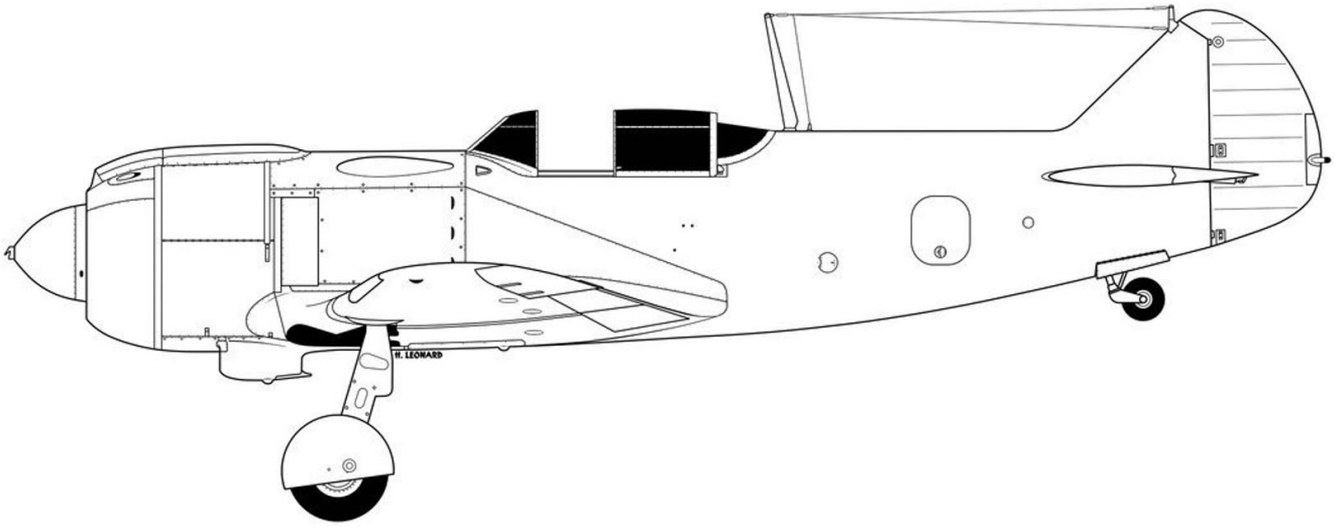
Pendant la bataille de Koursk en été 1943, les La-5FN du 32e GIAP engagent 25 combats contre les chasseurs allemands à partir du 4 juillet, en abattent 33 (dont 21 Fw 190) en ne perdant que six des leurs (dont deux au cours d'atterrissages forcés). Le capitaine V. Garanine (HUS) note que « Jusqu'à 4 000 m d'altitude, les combats se déroulent avec des avantages évidents sur les Fw 190 et Bf 109, tant en vitesse qu'en manœuvres horizontales et verticales. [...] Les La-5FN, même avec la verrière ouverte, rattrapent peu à peu les chasseurs ennemis, arrivent dans leur queue en virage serré et parviennent toujours à se placer au-dessus d'eux en combat dans le plan vertical ». Mais ils constatent aussi que la visée est plus délicate à cause du long carénage de l'entrée d'air du compresseur, qui gêne une partie de la visibilité vers l'avant, que le viseur est toujours placé trop haut, que la ventilation de l'habitacle est (encore) à revoir, que les gaz d'échappement l'envahissent lorsque la verrière est ouverte et que les communications sont inadéquates. De plus, la peinture de camouflage de l'entoilage et du contreplaqué est inappropriée (sous l'effet des intempéries, elle craquelle et pèle, provoquant la révision en 1943 de quelque 573 chasseurs de toutes versions, dont des LaGG-3 et des La-5).

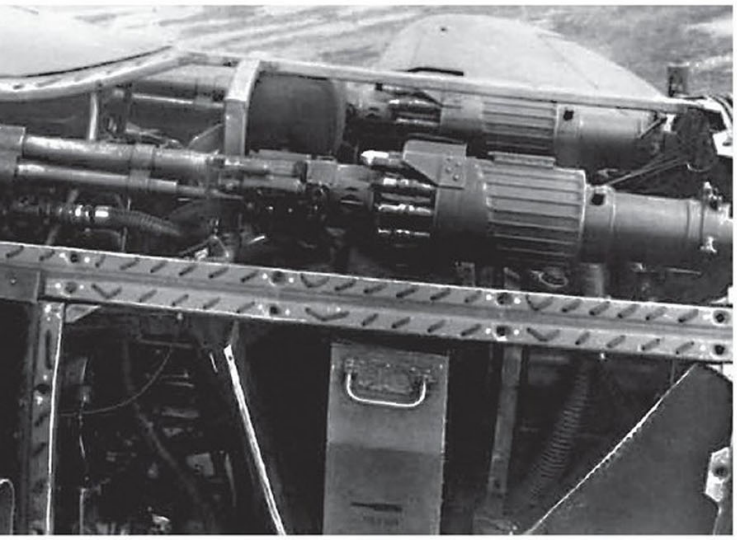


Lavotchkine La-5FN standard




H. LEONARD


H. LEONARD



Enfin, les commandes du GMP ne sont pas automatisées (elles ne le sont sur aucun chasseur soviétique à cette époque), et alors qu'un pilote allemand n'a besoin d'utiliser qu'une seule manette pour changer de régime, un soviétique doit procéder à six opérations différentes pour le même résultat.

NB : Le savoir-faire soviétique en matière d'automatisation des commandes du GMP étant très limité en 1943, certains spécialistes du NKAP en viennent à considérer l'emploi de moteurs américains Wright R-2600 Twin Cyclone ou Pratt et Whitney R-2800 Double Wasp. Après études au TsAGI, Chichkine recommande le second pour le La-5 car, théoriquement, il permet de voler à 610 km/h au niveau du sol, à 685 km/h en altitude et de grimper à 5 000 m en 4,7 minutes. Mais la proposition de Chichkine n'est finalement pas acceptée.

Les Allemands considèrent que le La-5FN est le chasseur le plus dangereux qui leur est opposé en été et en automne 1943 et pestent contre l'impossibilité de le distinguer des La-5 en général, des La-5F en particulier. Ils en viennent à refuser d'engager le combat aux altitudes moyennes, tentent de les attirer plus haut ou de les attaquer en piqué. Un La-5FN est récupéré par les Allemands après un atterrissage forcé dans leurs

◤ Gros plan sur les canons ChVAK et leurs casiers à munitions installés sous le capot d'un La-5FN.

▲ Séance de maintenance du moteur d'un La-5FN du 41e GulAP début 1945. Sont visibles les volets frontaux concentriques réglables, régulant le refroidissement du moteur M-82FN (ACh-82FN à partir de 1944), et le démarreur Hucks en pointe de la casserole d'hélice.

▲ Triple Héros de l'Union soviétique et as des as de la Grande Guerre patriotique, Ivan Nikiforovitch Kojedoub pose devant son La-5FN flambant neuf en mai 1944. L'inscription signale que l'avion a été financé par un apiculteur, V. V. Koniev, à la mémoire de son neveu, G. N. Koniev, lui-même vainqueur de 32 appareils « fascistes » et Héros de l'Union soviétique à titre posthume, après avoir été tué au combat le 30 décembre 1942. Kojedoub remportera huit victoires à bord de cet appareil.

◀ Un La-5FN des dernières séries en 1945. La longue prise d'air sur le capot le distingue sans coup férir du La-5F (prise d'air plus courte) et du La-7 (absente).

▲ Alignement impeccable des chasseurs de la 1. *Ceskolovenska Samostatna Snisema Letecka Divize* à Prague-Letnany le 1er juin 1945. Au premier plan, un La-5FN (ou S-95 dans la nomenclature tchécoslovaque) ; les deuxième et troisième appareils sont des La-7 à deux canons.

▶ Parade des avions de la 1re Division aérienne tchécoslovaque à Poremba le 26 avril 1945. Outre le Li-2 (qui a transporté la délégation tchécoslovaque) au premier plan et les Il-2 Type 3, sont présents les La-5FN à l'arrière-plan – ceux qui portent les plus petites étoiles sont les plus récents.

lignes. Réparé, il est intensivement testé par la Luftwaffe, qui rédige un rapport à destination de ses pilotes de chasse pour les rassurer. Car elle considère l'avion comme « primitif », mal équipé, avec un système de visée rudimentaire et un appareillage hydraulique très problématique.

Ce n'est qu'à partir de l'automne 1943 que les La-5FN quittent les chaînes de production en grande quantité (l'usine n° 19 n'a pas pu fournir les moteurs M-82FN nécessaires en nombre suffisant plus tôt). En novembre, le La-5FN n/c 39210495 est testé au LII NKAP par A. Koubichkine, assisté de l'ingénieur V. Alexeïenko. À la masse en ordre de vol de 3 322 kg, ils constatent que les compensations dynamiques des commandes permettent un maniement plus aisé, de manœuvrer parfaitement dans les plans vertical et horizontal, et enregistrent les vitesses suivantes : 542 km/h à 0 m au régime nominal du moteur et 563 km/h avec suralimentation pleins gaz ; 607 km/h à 3 250 m et 620 km/h à 6 150 m.

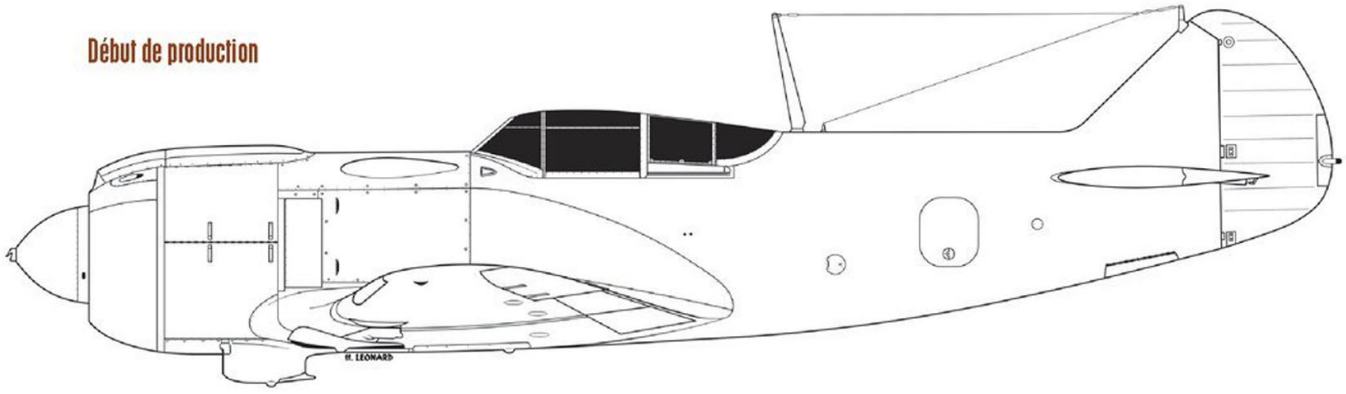
En 1943, l'usine n° 21 construit et livre 991 La-5FN, la n° 99 en fabrique 102 (1944) et la n° 381 221 (1944). L'année suivante, 3 503 autres sortent de l'usine n° 21, portant le total de la production de La-5FN à 4 817 exemplaires, dont une certaine quantité avec des longerons et une structure alaire métalliques (ils sont référencés « **Type 41** »). Le La-5FN participe grandement à la reconquête de la supériorité aérienne face à la Luftwaffe, un schéma qui va encore s'amplifier par la suite avec l'apparition de nouvelles versions de chasseurs soviétiques, comme les La-7, les Yak-9 et les Yak-3.

La-5FN : fiche technique connue

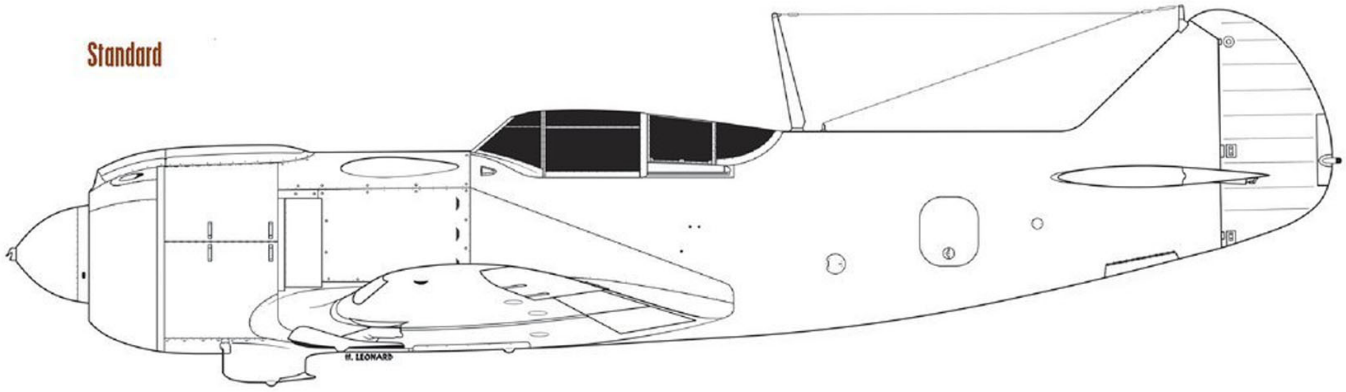
	La-5FN n/c « Doublon »	La-5FN n/c 39210104	La-5FN n/c 39210109	La-5FN n/c 39213050
Motorisation	M-82FN	M-82FN	M-82FN	M-82FN
Puissance nominale	1 460 ch	1 460 ch	1 460 ch	1 460 ch
au décollage	1 850 ch	1 850 ch	1 850 ch	1 850 ch
Envergure	9,80 m	9,80 m	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,67 m	8,67 m	8,67 m	8,67 m
Surface alaire	17,51 m²	17,51 m²	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	–	2 670 kg	2 700 kg	2 572 kg
Masse carburant	–	332 kg	–	–
Masse au décollage	3 168 kg	3 305 kg	3 340 kg	3 227 kg
Vitesse maximale	595 km/h à 0 m	530 km/h à 0 m	580 km/h à 0 m	551 km/h à 0 m
	626 km/h à 3 250 m	590 km/h à 2 000 m	630 km/h à 2 000 m	579 km/h à 3 100 m
	648 km/h à 6 300 m	610 km/h à 5 800 m	620 km/h à 6 100 m	590 km/h à 6 100 m
Montée à 5 000 m	–	5 min	5,4 min	6,1 min
Virage à 360° à 1 000 m	–	–	18 s	19-20 s
Plafond pratique	–	10 550 m	10 000 m	9 550 m
Distance franchissable	–	355 km	325 km	–
Roulement au décollage	–	–	510 m	–
Roulement à l'atterrissage	–	–	142 m	–

Lavotchkine La-5FN

Début de production

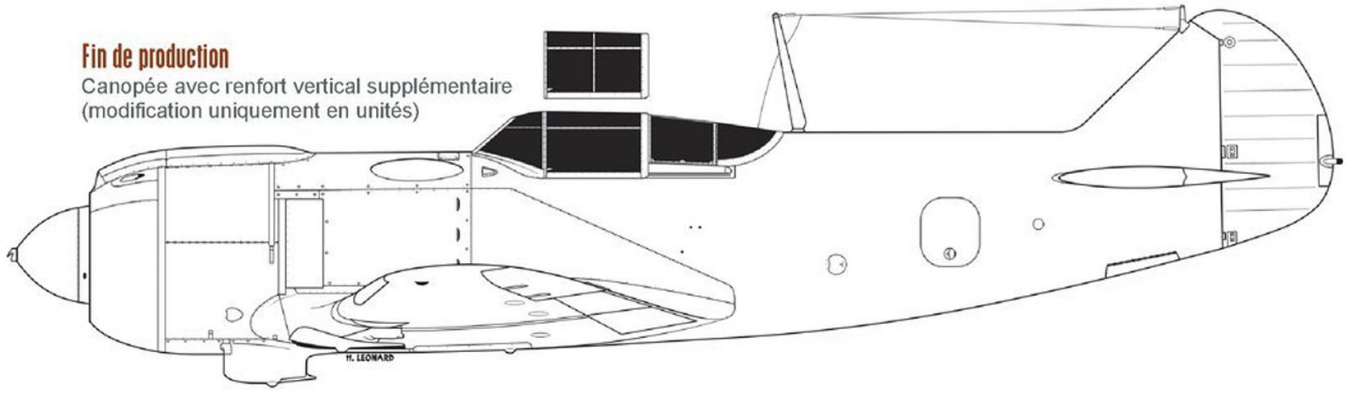


Standard



Fin de production

Canopée avec renfort vertical supplémentaire
(modification uniquement en unités)



La-5FN : essais officiels en 1943

	Mai	Juillet
Masse au décollage	3 220 kg	3 290 kg
Vitesse maximale	548 km/h à 0 m	597 km/h à 0 m
	589 km/h à 4 000 m	–
	576 km/h à 5 000 m	620 km/h à 5 000 m
Armement fixe	2 canons de 20 mm	2 canons de 20 mm
Munitions	170 obus par ChVAK	170 obus par ChVAK

Caractéristiques principales de l'armement des chasseurs Lavotchkine

	UBS de 12,7 mm	ChVAK de 20 mm	B-20 20 mm
Masse de l'arme	21,5 kg	56,7 kg	25 kg
Masse de la balle	43,5 à 47,2 g	91 à 98 g	96 g
Masse de la cartouche	122 à 134 g	180 g	–
Vélocité de bouche	860 m/s	800 m/s	800 m/s
Cadence de tir	1 000 c/min	800 c/min	800 c/min

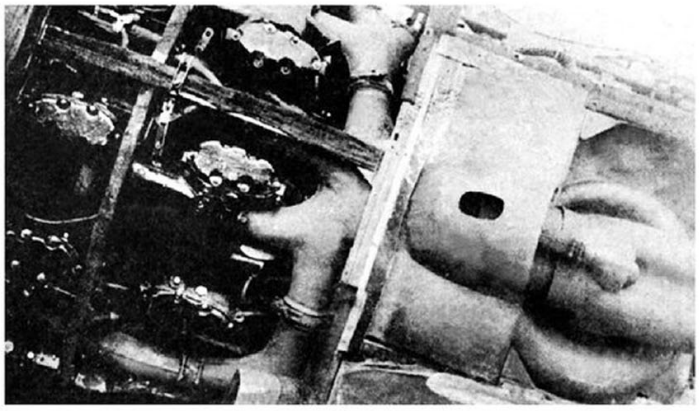
Fiche technique typique (1944)

Envergure	9,80 m
Longueur	8,67 m
Surface alaire	17,59 m²
Masse à vide	2 678 kg
Masse au décollage	3 322 kg
Vitesse maximale	573 km/h à 0 m
	620 km/h à 6 150 m
Montée à 5 000 m	en 4,7 min
Virage à 360°	en 19 s
Plafond pratique	10 700 m
Distance franchissable	580 km (opérationnelle)
Roulement au décollage	290 m
Roulement à l'atterrissage	510 m

LES VERSIONS EXPÉRIMENTALES

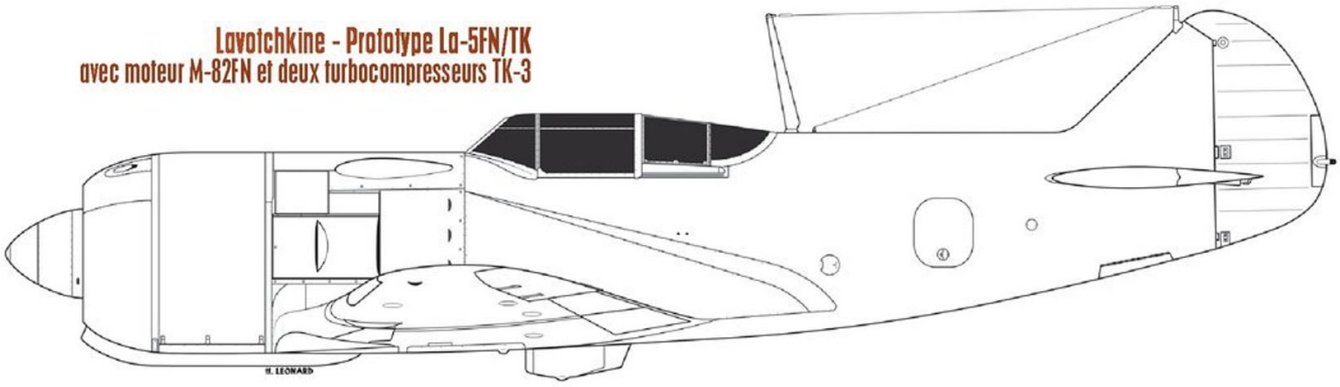
Les prototypes turbocompressés

Dès l'entame du programme La-5, l'OKB Lavotchkine a envisagé de développer une version évoluant à de très hautes altitudes pour intercepter les avions espions allemands, mais les innombrables travaux concernant l'amélioration du LaGG-3 et ceux de la mise au point du La-5 ont surchargé les ateliers de productions expérimentales et ont repoussé l'idée à plus tard. Celle-ci est ordonnée officiellement le 12 novembre 1942 par le NKAP (ordre n° 835), réclamant le développement de trois prototypes pour les PVO basés sur une cellule de La-5 équipée d'un moteur M-82F gavé par deux turbocompresseurs Treskine TK-3 et d'une pressurisation pour l'habitacle : un pour les essais du GMP, un pour ceux de la pressurisation, un denier pour les essais en vol avec tous ces appareillages. Suit un second ordre du NKAP (n° 28) ne demandant plus que deux prototypes propulsés par un M-82F et un M-82FN, tous deux turbocompressés, à présenter aux essais les 15 mars et 15 avril 1943. Le cahier des charges accompagnant l'ordre impose les performances suivantes : vitesses de 540 km/h au niveau du sol et de 660 km/h à 8 000 m ; montée à 5 000 m en 5,1 minutes ; plafond pratique de 12 200 m.
Référencé « **La-5 à moteur M-82A et 2TK-3** » (ou **La-5M-82A/2TK-3**), le premier prototype est basé sur une cellule de La-5 équipée d'un moteur M-82F, sur lequel sont greffés à titre expérimental les turbocompresseurs TK-3. L'appareil effectue sept vols jusqu'au 17 avril 1943 (sans pressurisation, car elle n'est pas prête), au cours desquels les TK-3 ne posent aucun problème, alors que le moteur surchauffe parce que la carburation est défaillante (taux de mélange air/carburant incorrect).



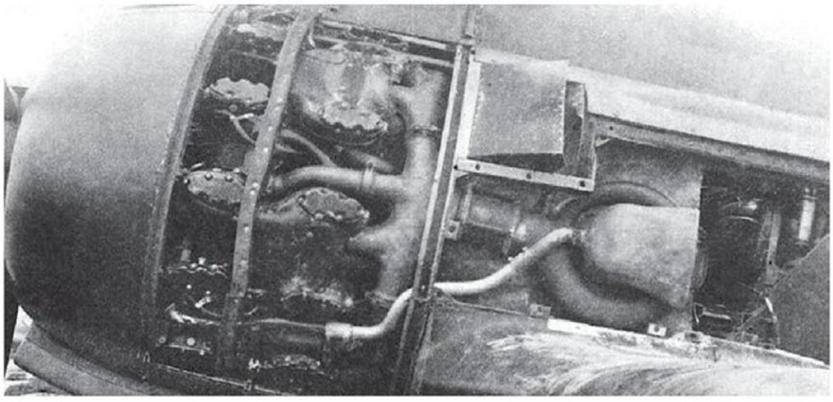
▲ Gros plan sur l'implantation du turbocompresseur TK-3 gauche.

▼ Le prototype La-5 à moteur M-82A et deux turbocompresseurs TK-3. Celui de droite, avec les revêtements réfractaires courant sur le fuselage et le dessus d'emplanture de l'aile, est bien visible.



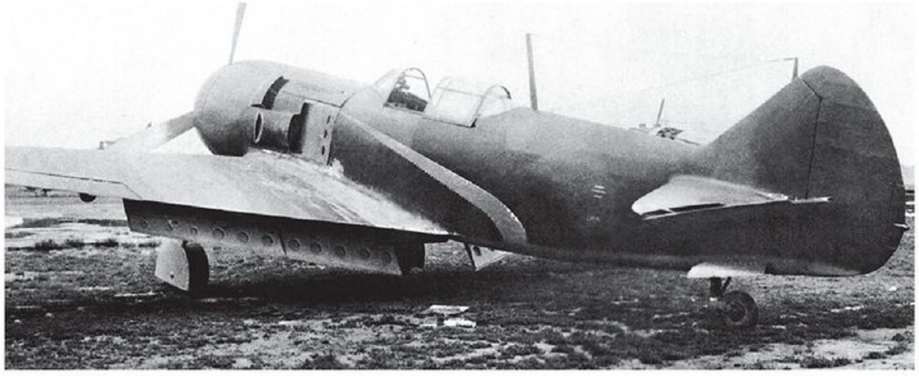
Lavotchkine - Prototype La-5FN/TK avec moteur M-82FN et deux turbocompresseurs TK-3

Le second prototype doit être équipé d'un moteur M-82FVK doté d'un carburateur mieux adapté aux TK-3. Mais il n'est pas construit, et ce n'est que le 9 juillet 1943 qu'apparaît le « **La-5 à moteur M-82F et 2TK-3** » (ou **La-5M-82F/2TK-3**) avec le GMP recommandé originellement. De ce jour et jusqu'au 26 novembre, ce second prototype effectue 33 vols, dont 18 au-dessus de 9 000 m, aux mains des pilotes d'essai V.N. Youganov (LII NKAP) et Samousiev (usine n° 21). Auparavant, le 17 septembre, le programme d'essais a dû faire une pause. L'appareil a atteint l'altitude de 12 500 m, mais le moteur et l'huile ont surchauffé, et l'équipe de maintenance a trouvé de la limaille dans le moteur provenant des TK-3. Le GMP est changé et équipé d'un système d'injection d'eau testé auparavant sur un La-5 de série, ainsi que d'un radiateur d'huile de plus grande dimension.
Le 31 août 1943, l'ordre n° 523 du NKAP préconise la production d'une dizaine d'exemplaires pour les altitudes supérieures (jusqu'à 13 500 m) et l'agrandissement des surfaces de l'aile et des empennages sur un La-5FN avec deux TK-3 (moteur ACh-82NV, version du FN avec deux TK-3) à présenter aux essais le 15 octobre 1943. Mais l'OKB Lavotchkine, trop surchargé, ne peut tenir ce délai, retardant son achèvement jusqu'en janvier 1944.



▲ Gros plan sur l'installation motrice du La-5 à moteur M-82F et deux turbocompresseurs TK-3 au cours de ses essais en 1943.

▼ Deux vues du prototype La-5 à moteur M-82F équipé de deux turbocompresseurs TK-3, tous volets baissés, en 1943.

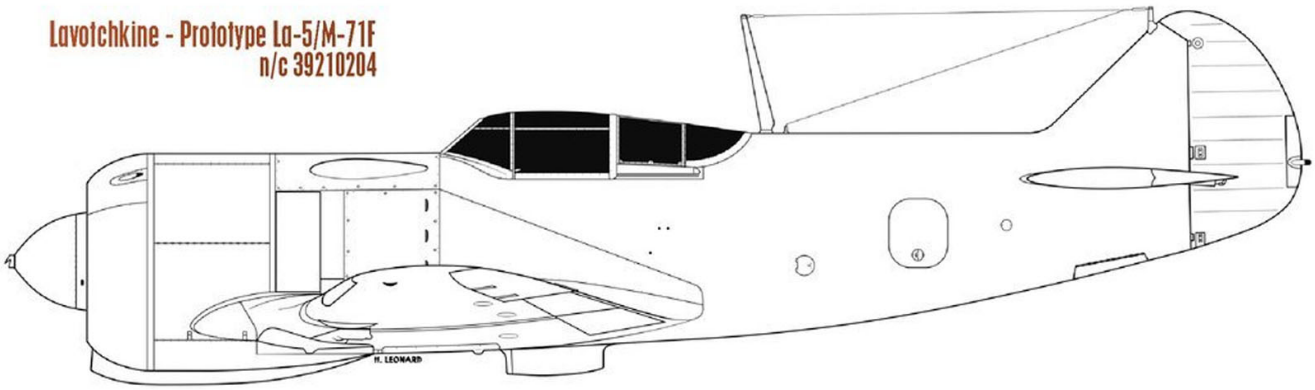


Parce que les conditions atmosphériques sont trop mauvaises, le prototype ne peut entreprendre que des essais au sol, au cours desquels de la limaille est encore détectée, provenant cette fois du circuit d'huile. Le GMP est à nouveau changé, et ce n'est que le 17 mars que le pilote d'essai G. M. Chiyanov (LII NKAP) peut décoller l'appareil pour constater aussitôt que les têtes de cylindres sont mal refroidies au-dessus de 2 000 m, qu'une kyrielle de défauts affecte les pompes à carburant et à huile, que la pression du carburant chute au-delà de 5 000 m et que les TK-3 enfument l'habitacle, écourtant l'essai.
En février 1944, les conditions météorologiques empêchent tout essai en vol, ne permettant que ceux au sol. Après le changement du moteur et une batterie de contrôles et de modifications locales (GMP), l'ordre n° 832 du NKAP du 6 juin 1944 met un terme au programme « La-5 haute altitude » (il est reporté sur le La-7 – lire par ailleurs). Et si celui de ses essais est officiellement clos le 15 juillet, le prototype le poursuit pourtant jusqu'à la fin de l'année pour que ses résultats puissent servir au développement du La-7 pour les PVO.

La-5FN/2TK-3 : fiche technique connue

Motorisation	ACh-82NV (version du FN avec 2 TK-3)
Puissance	1 470 ch nominaux
Envergure	9,80 m
Longueur	8,67 m
Surface alaire	17,56 m²
Masse au décollage	3 330 kg
Vitesse maximale	540 km/h à 0 m*
	660 km/h à 8 000 m*
Montée à 5 000 m	en 5,1 min*
Plafond pratique	12 200 m*
	12 500 m**

* premiers essais ** deuxième tranche d'essais



◀ Le prototype La-5/M-71F pendant ses essais à l'été 1943. Son GMP est plus gros, d'où l'embonpoint de toute la partie avant du fuselage. Le radiateur d'huile est logé dans le tunnel ventral, et la prise d'air du compresseur est aménagée sous le capot moteur.

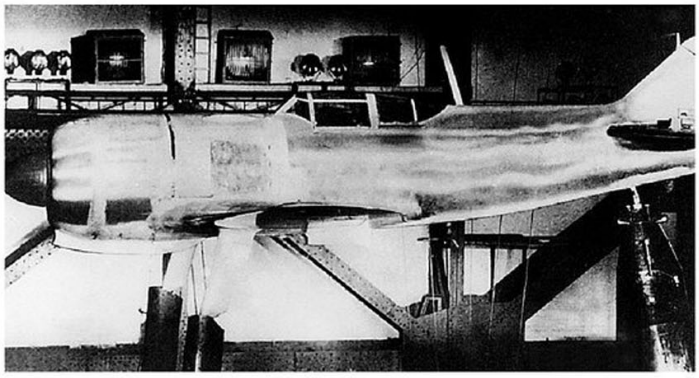
◣ Trois vues du prototype La-5 à moteur M-71F (La-5/M-71F) monté sur pylônes dans la soufflerie T-104, lors de ses deux jours d'essai au TsAGI fin septembre 1943.

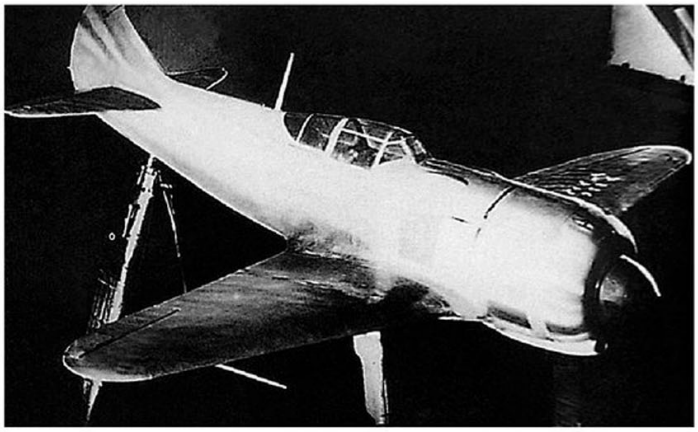
★ Prototype La-5F à moteur M-71F

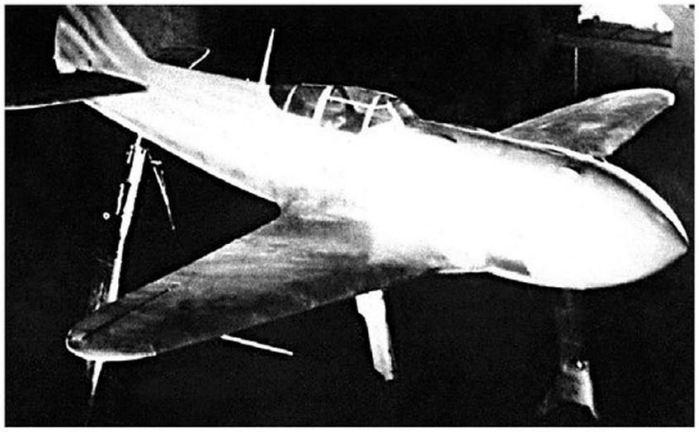
Le 12 février 1943, le NKAP produit le document n° 93 qui ordonne (entre autres) l'amélioration des caractéristiques de vol du La-5 et la fabrication de deux prototypes équipés de moteurs Chvetsov M-71F. Le M-71 a été étudié et construit en 1939 (quatre prototypes) en assemblant deux rangs de 9 cylindres en étoile du moteur M-63. Le modèle, qui fournit 1 700 à 2 000 ch (1 268 à 1 491 kW), est testé au banc en 1940, puis sur un prototype Polikarpov I-185 en 1942. Mais s'il n'est pas produit en série, parce que très difficile à mettre au point, il donne naissance en 1942 à la version M-71F suralimentée (injection directe de carburant) développant 2 200 ch (1 640 kW) au décollage et 1 850 ch (1 379 kW) nominaux, construite par petits lots.

C'est la cellule du La-5F n/c 39210204 (4e exemplaire de la seconde tranche de production à l'usine n° 21) qui est retenue pour recevoir le nouveau moteur. Son armement reste le même (deux canons ChVAK de 20 mm), mais les modifications à pratiquer au niveau de l'avant du fuselage sont importantes, car, par rapport au M-82F, le M-71F pèse 200 kg de plus (1 070 kg au lieu de 870 kg et 1 556 kg avec tous ses attributs), son diamètre est plus important (1 375 mm au lieu de 1 260 mm), et il est plus compact, réduisant la longueur du fuselage de quelque 200 mm (8,31 m). Le bâti moteur doit être revu, le capotage aussi, l'entrée d'air du compresseur est une nouvelle fois aménagée sous le capot, les échappements se composent de pipes jumelées et triplées, et le radiateur d'huile est logé à l'aplomb du CG dans un tunnel sous le fuselage. Une hélice tripale métallique AV-5 de 3,20 m de diamètre remplace la précédente VICh-105V de 3,10 m. Le train rétracté, les puits sont complètement clos, de même que la roulette de queue.

La première tranche d'essais d'usine est conduite par Mistchenko à partir du 28 avril 1943, quelques semaines à peine après le premier envol du prototype La-5FN, et jusqu'au 4 juin au LII NKAP à Sverdlovsk.







Au cours des 20 vols effectués, le prototype démontre des performances enthousiasmantes à la masse au décollage de 3 256 kg : 612 km/h au niveau du sol, 685 km/h à 4 400 m, et l'altitude de 5 000 m est ralliée en 4,4 minutes. Mais Mistchenko déclare que « Comparé au La-5FN, le La-5/M-71F est moins stable en roulis et très sensible aux sollicitations du manche. Mais il est facile à piloter, affiche une meilleure manœuvrabilité et son atterrissage est aisé ».

Une nouvelle tranche d'essais a lieu du 21 juin au 10 août 1943 au LII NKAP, qui ne donne pas de meilleurs résultats. Déçus par le comportement du prototype (au moins 720 km/h étaient espérés), le NKAP et l'OKB Lavotchkine l'envoient au TsAGI pour une tranche d'essais dans la soufflerie T-104 (son camouflage a été décapé) du 23 au 25 septembre 1943. Les spécialistes découvrent vite son point faible : sa finition est mauvaise, particulièrement au niveau du capot moteur, produisant une traînée aérodynamique bien plus importante que prévu. Avec les rectifications adéquates, l'appareil « doit pouvoir atteindre la vitesse de 720-725 km/h ».

Entre-temps, les autorités ont pris la décision de mettre fin au programme M-71, car ce moteur est trop délicat à développer. Les prototypes I-185 de Polikarpov équipés du même GMP ont été testés opérationnellement et ont démontré trop de problèmes technologiques, même si leur potentiel a été très apprécié par les pilotes. Du coup, la poursuite des essais du La-5/M-71F est abandonnée, ce qui bénéficiera complètement au choix du M-82FN pour la motorisation des chasseurs La-5 jusqu'à la fin de la guerre… et même au-delà.

La-5/M-71F : fiche technique connue

Envergure	9,80 m
Longueur	8,31 m
Surface alaire	17,51 m²
Masse à vide	2 960 kg
Masse au décollage	3 526 kg
Vitesse maximale	612 km/h à 0 m
	689 km/h à 4 400 m
	685 km/h à 5 500 m
Montée à 5 000 m	en 4,4 min
Plafond pratique	10 800 m
Distance franchissable	1 000 km
Armement fixe	2 canons de 20 mm

La-5FN
Kapitan Vladimir A. Orekhov
32e GuAP
Front de Voronej (Koursk), juillet 1943.

HUS (01.05.43), 21 victoires (dont 2 en collaboration, plus 2 ballons d'observation et 4 avions détruits au sol).

La-5FN
2e GuIAP
Starshii Leytenant Nikolaï P. Pouchkine
Escadrille Mongolskiy Arat
Front de Volkhov (Leningrad), automne 1943.

L'escadrille était équipée d'avions financés par la République populaire de Mongolie.
Pouchkine : HUS (02.09.43), 27 victoires (dont 8 en participation).

La-5FN
Starshii Leytenant Georgiy A. Baïevskiy
5e GuIAP
Front du Sud-Ouest (Ukraine), fin 1943.

HUS (22.02.44), 19 victoires en 232 missions de guerre.

La-5FN

Starshii Leytenant Ivan N. Kojedoub
240e IAP
2e Front d'Ukraine, mai 1944.

L'avion avait été baptisé en hommage au *Podpolkovnik* Georgii N. Koniev (HUS), tombé au combat le 30 décembre 1942.
Kojedoub : HUS (04.02.44, 19.08.44 & 18.08.45), 62 victoires en 330 missions de guerre.

La-5FN

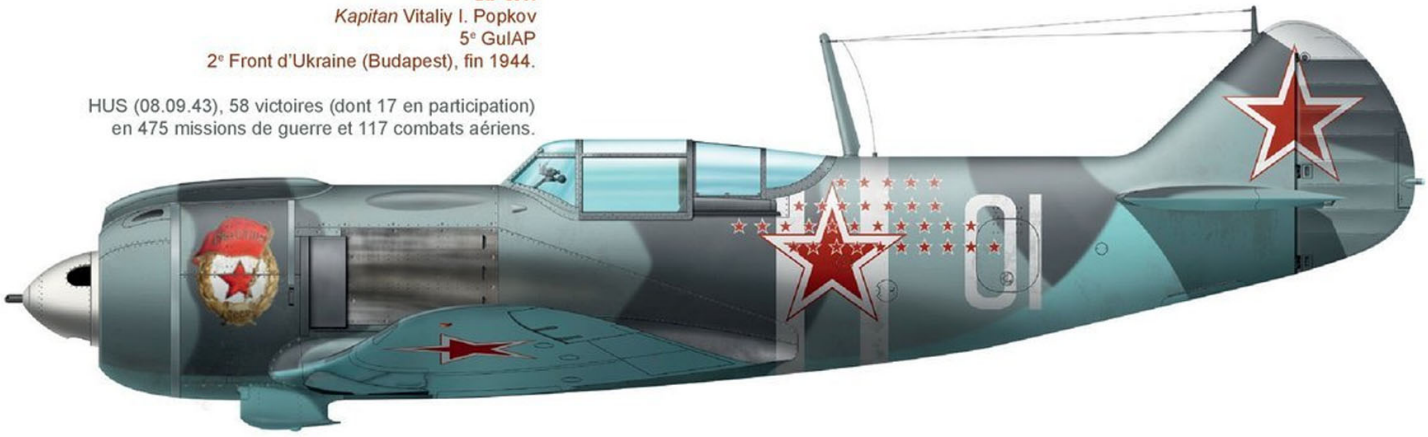
Kapitan Pietr Y. Likholetov
159e IAP
Front de Volkhov (Leningrad), été 1944.

HUS (04.02.44), 30 victoires (dont 5 en participation), † 13.07.45.
L'inscription signifie : « Pour Vaska et Jora ».

La-5FN

Kapitan Vitaliy I. Popkov
5e GuIAP
2e Front d'Ukraine (Budapest), fin 1944.

HUS (08.09.43), 58 victoires (dont 17 en participation) en 475 missions de guerre et 117 combats aériens.



La-5FN

Rosarius Zirkus
2./*Versuchsverband* ObdL

Les La-7

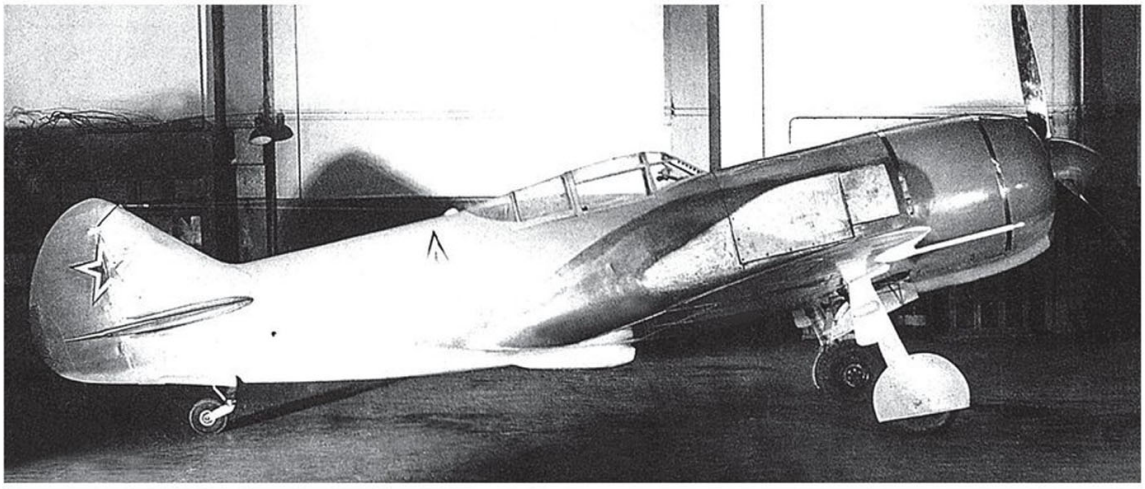
VERS LE La-7

Les prototypes La-5 « 206 » et La-5FN « Type 45, modèle de 1944 »

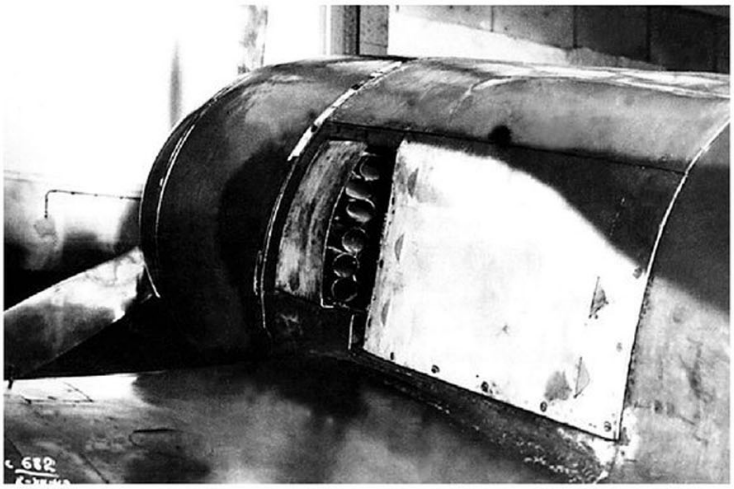
En 1943, le La-5FN est un des premiers chasseurs à pouvoir rivaliser avec le fameux Messerschmitt Bf 109 G, mais cela ne suffit pas, car ça n'est réellement le cas qu'en dessous de 4 000 à 5 000 m. Les motoristes, tout comme les constructeurs de cellules, Lavotchkine y compris, savent que cela ne va pas durer. Le moteur M-82FN ne délivre « que » 1 850 ch (1 380 kW), le M-71, avec ses 2 200 ch (1 640 kW), n'est pas fiable, et aucun autre modèle de moteur en double étoile ne se dessine à l'horizon. Lavotchkine, le TsAGI et le LII NKAP comprennent vite que la seule solution pour accroître la vitesse et les performances générales du La-5FN est d'affiner sa cellule tout en l'allégeant. Dans un premier temps, en été 1943, un groupe de spécialistes, dirigé par le professeur A. K. Martinov et l'ingénieur L. A. Zaks, analysent les essais en soufflerie menés jusqu'alors au TsAGI avec les La-5 et concluent qu'il faut pratiquer les modifications suivantes :

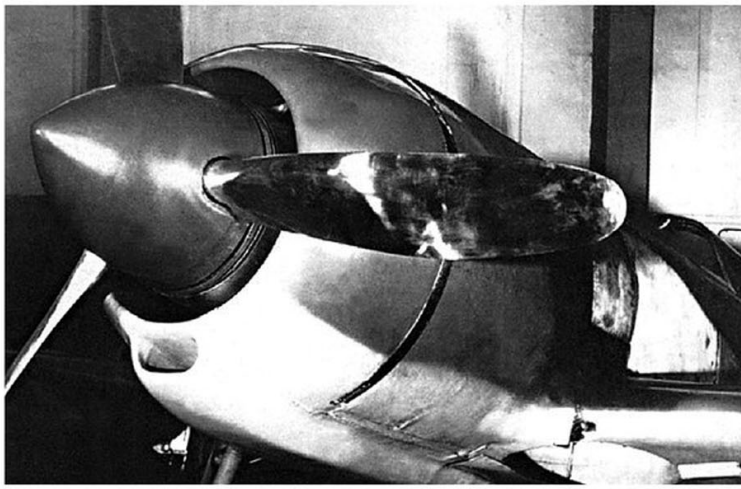
- Révision totale du compartiment moteur pour améliorer son étanchéité, avec diminution du nombre de tôles du capot pour un meilleur ajustage au plus près du moteur.
- Transfert de la longue prise d'air du compresseur sous le capot.
- Déplacement du radiateur d'huile sous l'habitacle du pilote avec allongement des tuyauteries et aménagement d'un tunnel de refroidissement très affiné sous le ventre.
- Installation d'une casserole d'hélice plus grande, démunie du démarreur mécanique « Hucks ».
- Révision des échappements avec pose de pipes individuelles (sept de part et d'autre du moteur).
- Diminution des dimensions des volets latéraux et obturation des petits évents verticaux en fin des tôles de protection à la sortie des échappements.
- Redéfinition de la section centrale de l'aile.
- Suppression du mât d'antenne et des deux petites ouïes de ventilation de l'habitacle.
- Remplacement des longerons d'aile en bois par d'autres en acier ou en Dural.
- Amélioration des éléments de la verrière et de son profil.

Le La-5FN n/c 39210206, souvent référencé **La-5 « 206 »**, ou « **206** » (abréviation de son numéro constructeur), est prélevé sur les chaînes de production pour subir cette première tranche de modifications. Alexeïev, Martinov et Zaks font fabriquer des maquettes grandeur nature en argile et en contreplaqué de tous les éléments à corriger, puis après les avoir minutieusement contrôlés, les font construire par des ouvriers qualifiés, avant de les faire installer sur le « 206 ». L'appareil est soumis à une série



◀ & ▶ Deux vues du La-5FN n/c 39210206 ou La-5 « 206 », modifié selon les essais dans la soufflerie T-104 du TsAGI. Les changements les plus notables sont le transfert de la prise d'air du compresseur sous le moteur, son capot presque d'une seule pièce, son radiateur d'huile ventral et l'absence de mât d'antenne. Les photos sont datées du 8 décembre 1943, quelques jours avant qu'il n'entreprenne son programme d'essais.





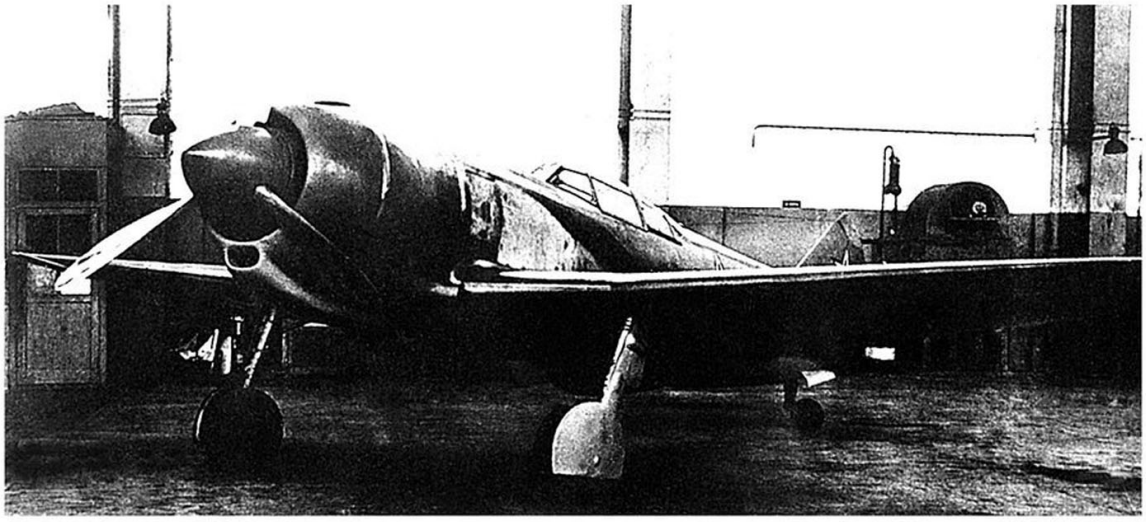
▲ Gros plan sur le nez du La-5 « 206 ». La casserole d'hélice est un peu plus grosse que celle des La-7 qui vont suivre et ne comporte pas de démarreur mécanique Hucks en pointe. Le conduit du compresseur est installé sous le capot.

◤ Le système d'échappement du prototype La-5 « 206 » avec ses pipes individuelles. Les évents de la tôle réfractaire non peinte ont été bouchés.

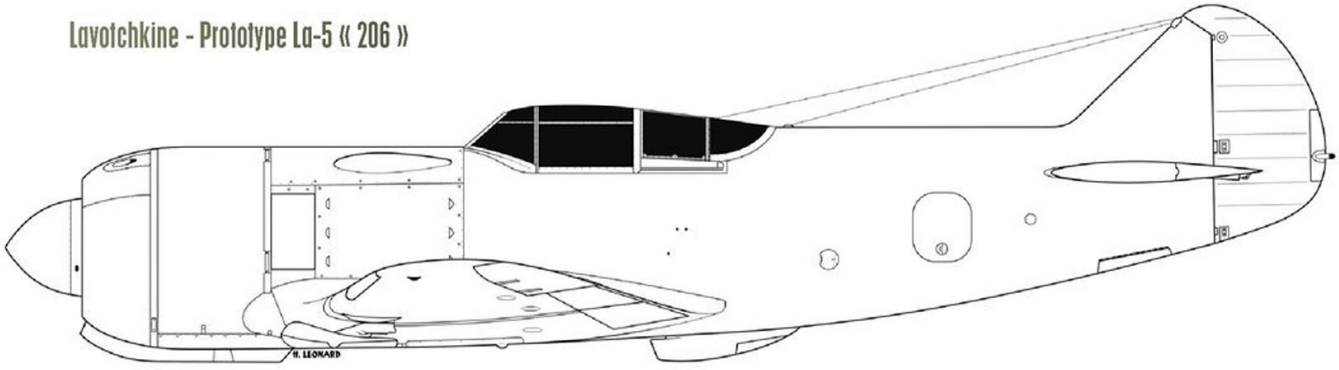
d'essais très poussés dans la soufflerie T-104 au TsAGI, qui confirment le bien-fondé des modifications. Ainsi, le seul déplacement des prises d'air du compresseur et du refroidissement de l'huile réduit la traînée aérodynamique de près de 2 %. Les calculs démontrent que la meilleure étanchéité du GMP fait gagner 24 km/h et que 6 km/h de plus peuvent être obtenus en obturant complètement les puits du train en vol. Le flux d'air de refroidissement du GMP est amélioré de 35 % parce qu'il est mieux canalisé, et la traînée aérodynamique générale est très nettement réduite. Armé de ses deux canons ChVAK de 20 mm, le prototype expérimental « 206 » est pris en compte par le LII NKAP, qui le teste du 14 décembre 1943 au 10 février 1944 avec les pilotes d'essai N. V. Adamovitch et A. V. Tchesalov. En janvier, à la masse au décollage de 3 452 kg, l'appareil atteint les vitesses spectaculaires de 630 km/h au niveau du sol, de 689 km/h à 2 075 m et de 684 km/h à 6 150 m, soit 50 à 64 km/h de plus qu'un La-5FN de série selon les altitudes, et 36 km/h de plus que le second prototype La-5 « Type 39 », confirmant ainsi le bien-fondé des travaux menés au TsAGI.

Parce que le « 206 » n'est qu'un « démonstrateur, le 13 octobre 1943, le NKAP ordonne à Lavotchkine d'entreprendre la construction de deux La-5FN similaires, sortes de prototypes « **Étalon pour 1944** », ou **La-5FN modèle de 1944** », tenant compte des expériences du TsAGI avec le « 206 ». Alexeïev, Martinov, Zaks et S.N. Chichkine (chef du TsAGI) finalisent rapidement le projet et le référencent « **Type 45** » (OKB Lavotchkine et usine n° 21). Le nouvel appareil est doté des mêmes modifications dès janvier 1944, après les enregistrements des performances du « 206 » au LII.

◤ Le La-7 n/c 45210150 (Type 45, usine n° 21, 1re série, 50e exemplaire) au NII VVS à l'automne 1944. Le logo « La-7 » est peint sur le capot et au sommet du gouvernail.



Lavotchkine - Prototype La-5 « 206 »

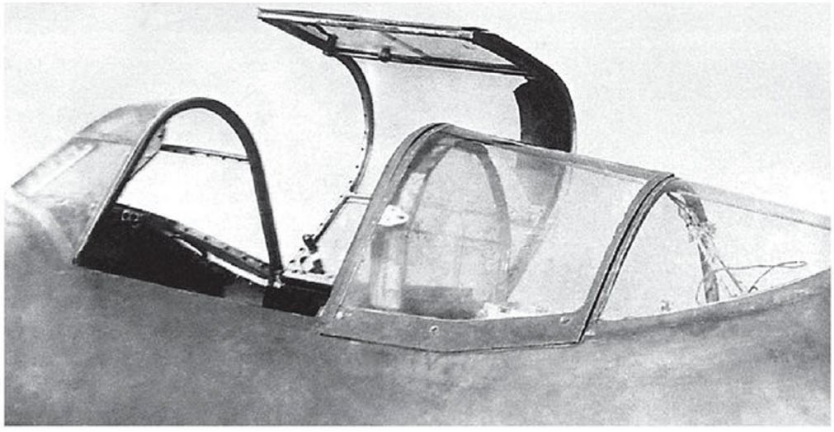


▲ Le premier prototype La-5 « modèle de 1944 » n/c 39210109 lors de ses essais. Son compresseur est alimenté en air par un conduit sous le capot, et son mât d'antenne est plutôt long.

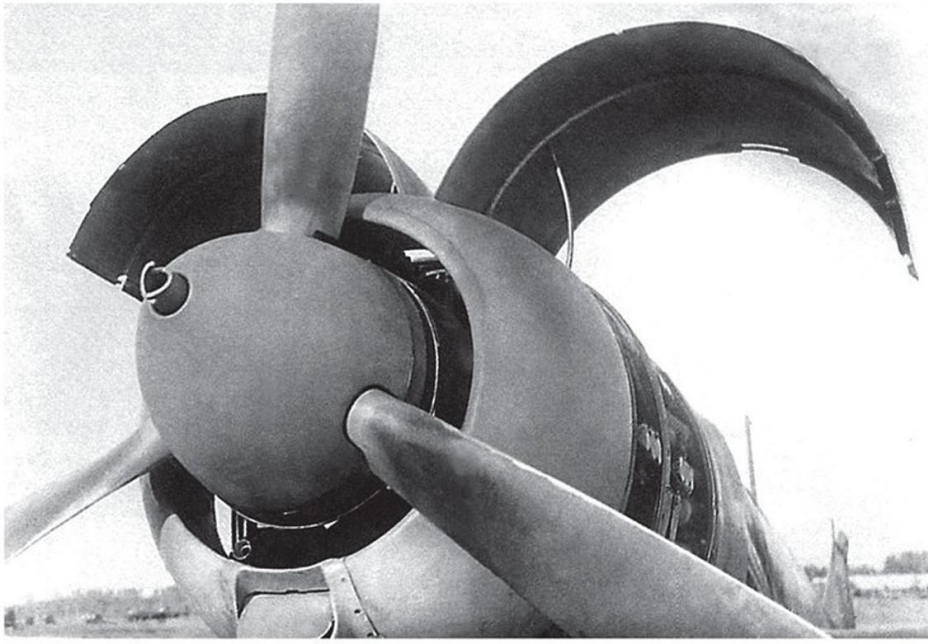
Mais l'équipe voit déjà plus loin et prévoit le « Type 45 » avec des longerons d'aile allégés en Dural, un nombre réduit de tôles du capot, deux ouïes à l'emplanture des plans d'aile en remplacement du long conduit compresseur sur le capot, des trappes du train redessinées pour obturer entièrement les puits en vol, des amortisseurs et des jambes plus longs (220 et 80 mm), une roulette de queue raccourcie, un arceau de sécurité derrière la tête du pilote (non conservé en série), une section centrale de l'aile de moindre allongement sans toucher au profil Clark YH, des raccords aile/fuselage améliorés, des surfaces des compensateurs de la profondeur agrandies de 23 %, un mât d'antenne dorsal un peu plus fin et un manche typé « Bf 109 » (stick à la place du petit volant). Le moteur est toujours un M-82FN (ACh-82FN) délivrant 1 850 ch au décollage, 1 650 ch à 1 630 m et 1 430 ch à 4 650 m, mais équipé d'une hélice VICh-105SV4 (définie par le TsAGI, optimisée pour les écoulements transsoniques) aux pales plus rigides, tout en rétablissant la casserole standard. Quant à l'armement fixe, il opte pour trois Berezine B-20 de 20 mm (deux décentrés à gauche, un à droite) et utilise un viseur plus performant. Mais ces canons ne sont pas prêts, et l'appareil conserve ses deux ChVAK de 20 mm. La possibilité de transporter deux bombes de 100 kg (maximum) est maintenue.

Aussitôt achevé en décembre 1943, le **La-5FN « Type 45 »** (n/c 39210109) est envoyé au NII VVS pour essais. Il conserve encore la prise d'air compresseur sous le capot ; à cause du mauvais temps et après quelques problèmes avec le GMP, puis l'inspection de la cellule, au cours de laquelle quelques défauts mineurs sont repérés, le pilote d'essai N. V. Adamovitch le décolle pour la première fois le 30 janvier 1944, à la masse en ordre de vol de 3 265 kg, et atteint les vitesses de 597 km/h au niveau du sol et 680 km/h à 6 000 m. Le NKAP demande que les malfaçons détectées soient supprimées au 5 février, puis l'appareil est transféré au NII à Tchkaloskaïa pour ses tests d'homologation d'État sous la direction de l'ingénieur en chef V. Alexeïenko et du pilote d'essai A. G. Koubichkine (Adamovitch, selon les sources), qui réussit à voler à 599 km/h à 0 m et à 684 km/h à 6 250 m au régime normal du moteur (les tests pleins gaz ne sont pas effectués). Le 20 février, le pilote démontre sa dextérité et son sang-froid lorsque après une rupture d'embiellage en vol il parvient à planer jusqu'au terrain et à ramener l'avion à bon port.

▼ La verrière du La-5 « modèle de 1944 » ne coulisse pas mais bascule à droite, et la partie arrière est fixe.



▼ Le La-5 « modèle de 1944 » capots ouverts. L'ouverture frontale n'est pas équipée de la couronne de volets concentriques réglables.



Le 22 mars, le douzième cadre de la structure du fuselage casse à l'atterrissage après un vol éprouvant et rend l'appareil inutilisable (l'examen de la cellule démontre un mauvais traitement du bois à ce niveau).

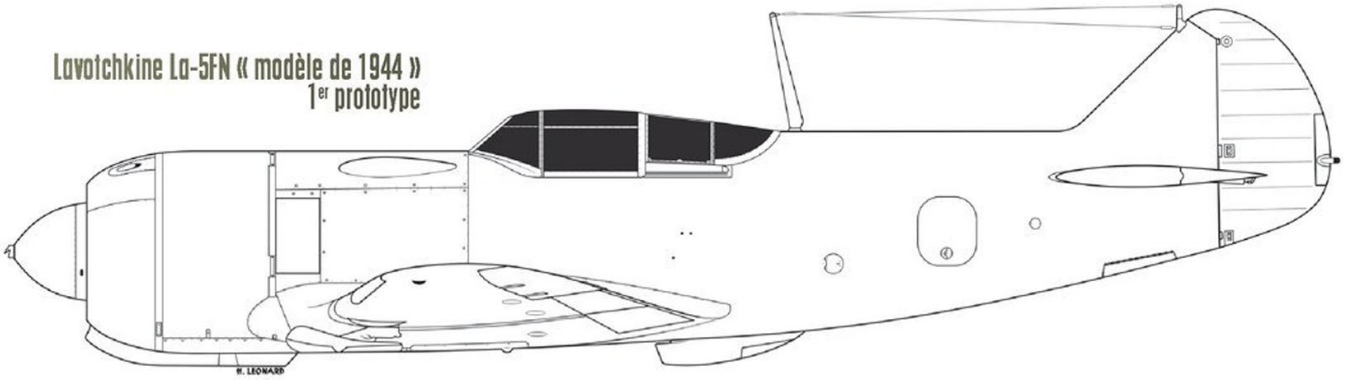
À cette époque, le second prototype La-5FN « modèle de 1944 » est prêt et poursuit le programme d'homologation accéléré au LII NKAP (il est souvent considéré comme le premier « vrai » prototype La-7) avec des pilotes du NII VVS. Il n'est pas pourvu de l'entrée d'air sous le capot, le compresseur étant alimenté en air par les ouïes aux emplantures des plans d'aile – une caractéristique définitivement retenue pour la série à venir –, n'a pas de mât d'antenne (comme le « 206 ») et présente une casserole d'hélice similaire à celle du « 206 ». Cet appareil effectue les essais d'État jusqu'au 27 mars et atteint 680 km/h au second palier de rétablissement (6 000 m). Le rapport conclusif stipule que « Comparées à celles du La-5FN standard, les vitesses ascensionnelle et maximale en palier du "Type 45" sont nettement accrues. [...] La vitesse maximale de 680 km/h à 6 000 m a été atteinte. [...] Les commandes des ailerons et des gouvernes de queue sont plus aisées et ne nécessitent pas d'améliorations. [...] La verrière procure une bonne visibilité dans toutes les directions. [...] Le décollage, l'atterrissage et les capacités manœuvrières sont très satisfaisants ».

Toutefois, tout n'est pas parfait. Ainsi, le palonnier reste dur, et l'huile brûlante est acheminée vers le radiateur par des conduites passant sous le plancher du poste de pilotage. De ce fait, la température dans l'habitacle atteint jusqu'à 55°, incommodant fortement le pilote. De plus, les gaz d'échappement s'y infiltrent, et les vitrages en Perspex s'embuent, transformant le poste de pilotage en véritable sauna. Cependant, les résultats constatés engendrent l'adoption du modèle pour le service opérationnel (résolution n° 5404 du GKO du 15 mars 1944) sous la désignation officielle de La-7.

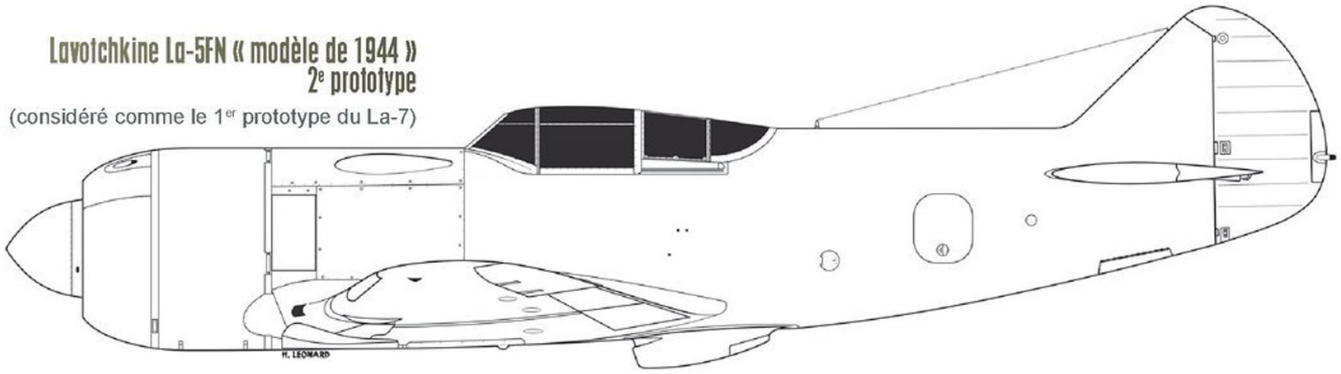
Fiches techniques

	La-5 « 206 »	La-5 « modèle de 1944 »
Motorisation	M-82FN	ACh-82FN
Envergure	9,80 m	9,80 m
Longueur	-	8,60 m
Surface alaire	17,51 m²	17,51 m²
Masse à vide	–	2 605 kg
Masse au décollage	3 445 kg	3 250 kg
Vitesse maximale	630 km/h à 0 m	597 km/h à 0 m
	–	670 km/h à 3 250 m
	684 km/h à 6 150 m	680 km/h à 6 000 m
Montée à 5 000 m	5,2 min	4,45 min
Plafond pratique	–	10 750 m

▲ & ▶ Le La-5 « modèle de 1944 », second et vrai prototype du La-7, vu sous deux angles et deux éclairages différents en plein hiver 1944-45 pendant ses essais. L'appareil, démuni de mât d'antenne, est très proche du « 206 » défini pendant les tests en soufflerie au TsAGI, mais le compresseur est alimenté par des ouïes au bord d'attaque de chaque aile et non plus par une prise d'air sous le capot. De plus, deux trappes supplémentaires assurent l'obturation complète des puits de train en vol.



Lavotchkine La-5FN « modèle de 1944 »
1er prototype



Lavotchkine La-5FN « modèle de 1944 »
2e prototype
(considéré comme le 1er prototype du La-7)

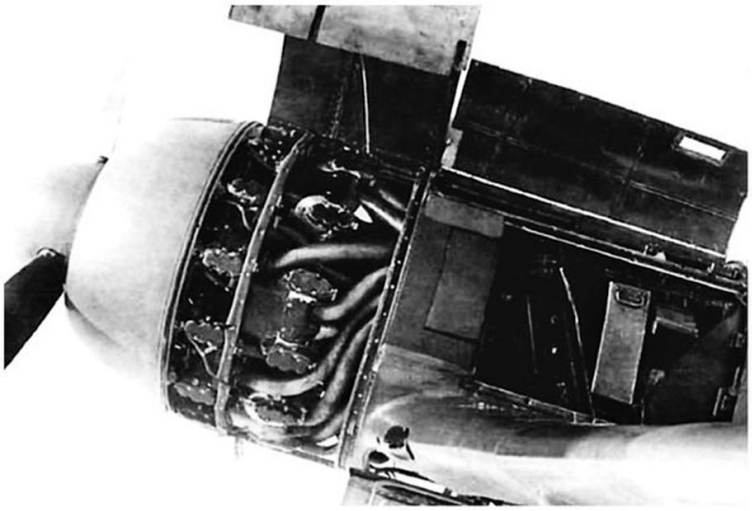
Le La-7 « Type 45 »

Identique au « La-5 modèle de 1944 » (parfois référencé « **La-7 premier prototype** »), le La-7 est à nouveau doté d'un mât d'antenne (un peu plus fin) réimplanté juste après l'habitacle, le cône de l'hélice est un peu plus prononcé, les trappes de train ne comportent plus les petits bossages, et celles qui obturent le puits de la roulette de queue sont absentes. Les essais de l'exemplaire de tête de série sont tout aussi réussis que précédemment, mais les mêmes défauts subsistent quant à la chaleur régnant dans l'habitacle et aux gaz d'échappement qui s'y infiltrent, à la dureté du palonnier et à l'absence de système d'éjection de la verrière. De plus, les commandes du GMP et de son refroidissement ne sont pas synchronisées.

La production en série du **La-7** « **Type 45** », ordonnée aussitôt les essais terminés, met progressivement fin à la fabrication des La-5F et La-5FN. Les unités de chasse ont besoin de nouveaux appareils pour appuyer les offensives soviétiques afin de lever le siège de Leningrad, libérer l'Ukraine et la Crimée. La directive n° 210 du NKAP du 22 mars 1944 avise Lavotchkine, Voronine (NKAP), Agadjanov (usine n° 21) et Jouraliev (usine n° 381) « de lancer immédiatement la production en série du chasseur La-7 à moteur ACh-82FN et deux canons ChVAK de 20 mm. [...] L'usine n° 21 doit en produire 20 en mai et 250 jusqu'en août. [...] L'usine n° 381 doit en fabriquer 5 en juin et 25 jusqu'en août. [...] Le passage à la production de La-7 doit s'effectuer sans réduire les cadences quotidiennes, soit 17 exemplaires par jour pour l'usine n° 21 et 3 par jour pour la n° 381 ».

Le premier La-7 « Étalon » au NII VVS à l'hiver 1944 pendant son évaluation.

Mais à l'usine n° 21, deux à trois mois sont nécessaires pour passer au La-7 en reconsidérant les technologies de fabrication pour diminuer les heures de main-d'œuvre, car il faut inclure les modifications prescrites, revoir les protocoles technologiques et l'outillage, standardiser de nombreux gabarits et moules pour que les cadences réclamées par le NKAP puissent être respectées (et augmentées). L'OKB Lavotchkine doit revoir les plans des sous-ensembles avec leurs modifications et rectifications tout en construisant les vingt premiers La-7 de présérie en mai (et avant la fin des essais du second prototype), dont 14 sont effectivement homologués peu après. Le NKAP a exigé que la ventilation de l'habitacle soit rétablie et améliorée, tout comme le désembuage des vitrages, que le palonnier soit assoupli, que le refroidissement des cylindres du moteur se fasse mieux et que le système d'évacuation en vol soit facilité. Et les commandes du moteur, de l'hélice, du compresseur et des volets des radiateurs doivent être synchronisées. Mais de toutes ces recommandations, seules deux sont immédiatement appliquées à la production en série : la synchronisation du pas de l'hélice et le système d'éjection d'urgence. L'ensemble des autres n'intervient qu'après les essais du La-7 n/c 38101356 (24 vols du 20 mars au 8 avril 1945) doté d'un régulateur et de thermorégulateurs agissant automatiquement, et d'un système de dérivation d'une partie de l'air de refroidissement vers l'habitacle, sous le tableau de bord, pour la ventilation et le désembuage. Les La-7 de série sont équipés de tôles latérales de plus grande surface en prolongation des tôles de protection contre les gaz brûlants de l'échappement.

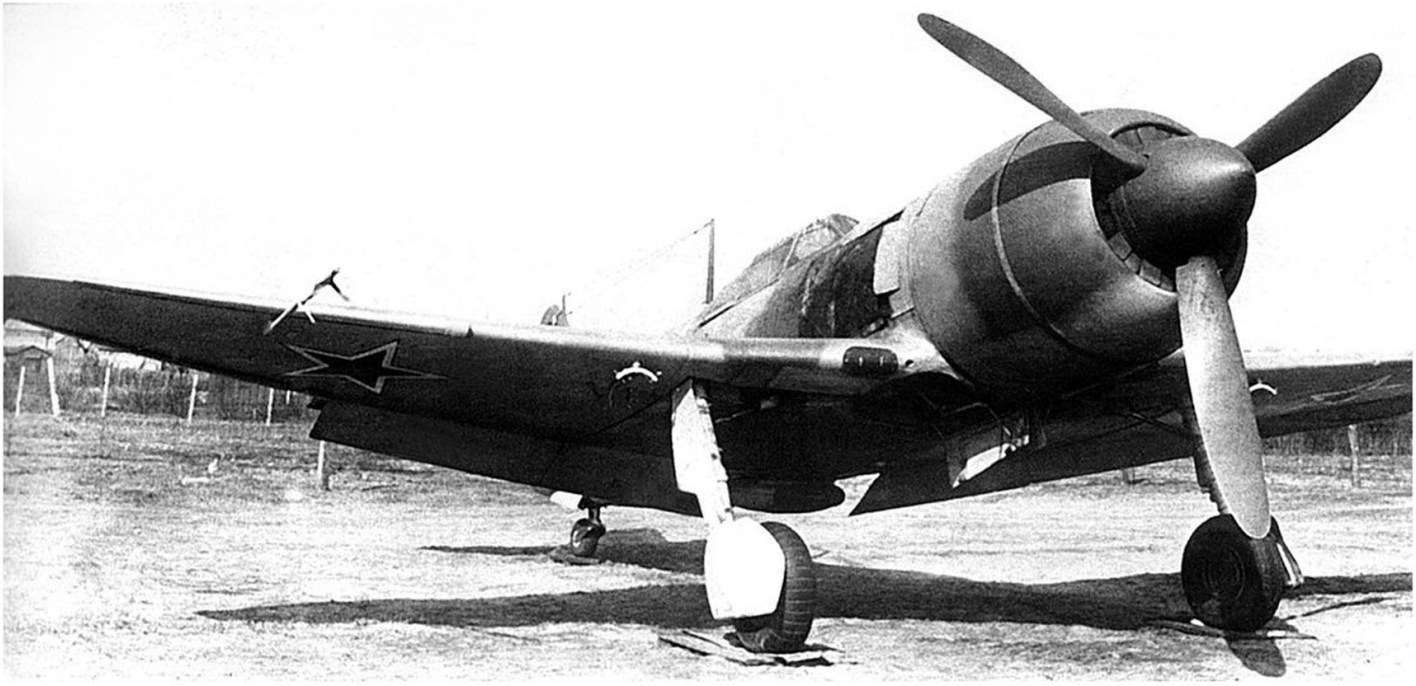


Les machines de série s'avèrent inférieures en qualité et en performances. Ainsi, les essais menés au LII en juillet 1944 avec quelques-uns des 57 premiers La-7 produits par l'usine n° 21 démontrent que leur vitesse maximale a chuté à 544 km/h au niveau du sol et à 640 km/h à 6 000 m, soit des performances qui ne sont que marginalement supérieures à celles du La-5FN et du « La-5 modèle de 1944 » à 3 235 kg.

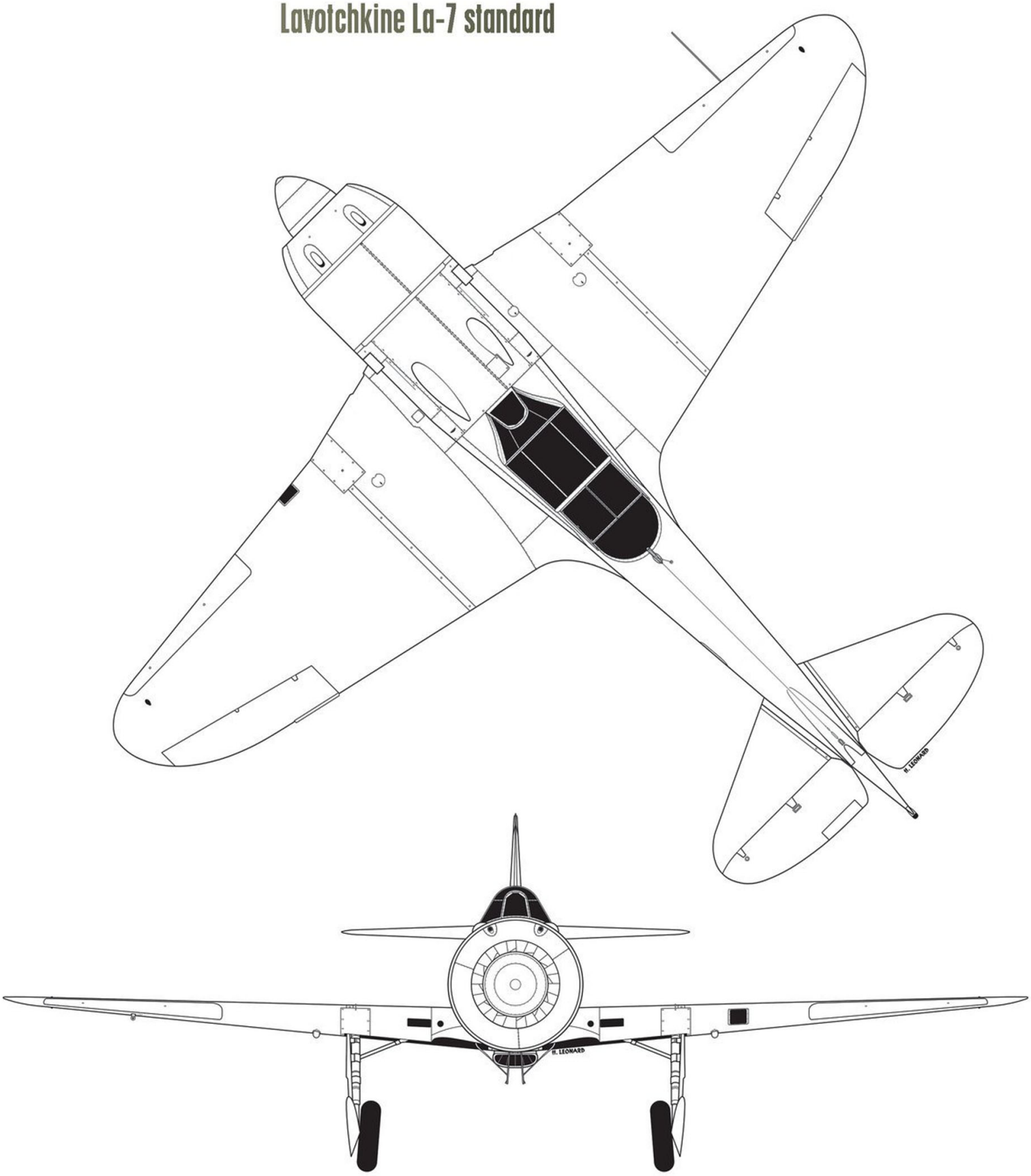
◥ Gros plan sur le moteur M-82FN du La-7 « Étalon ».

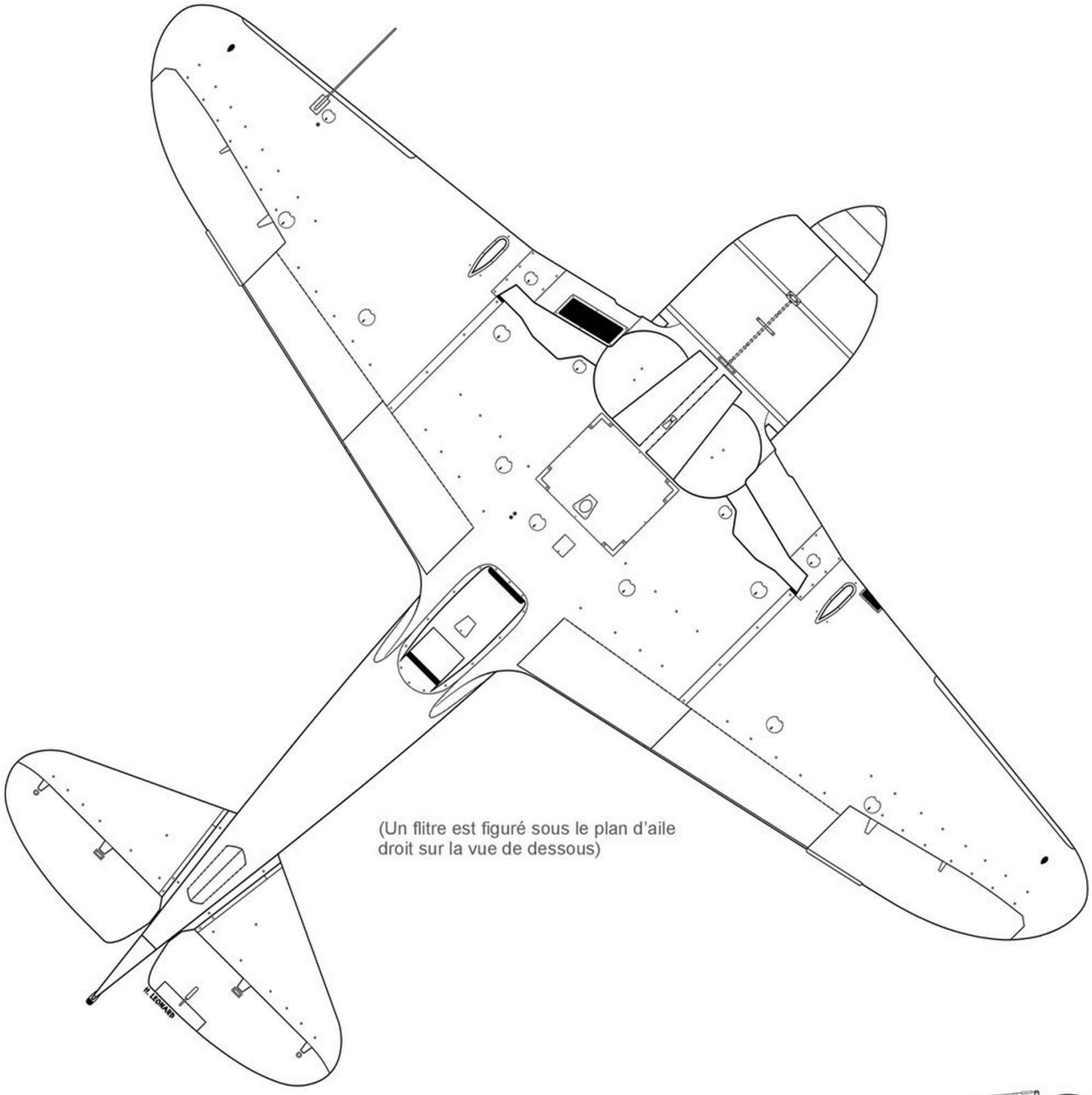
▶ Un des premiers La-7 de série sur le terrain du NII VVS sous le soleil blafard de l'hiver russe. Le mât d'antenne est du même type que celui des La-5FN, quoique plus effilé.

◢ Un La-7 sur l'aérodrome de Riga. Il est équipé de lance-bombes, ses volets frontaux de refroidissement du GMP sont fermés, et les ouvertures des compresseurs ont été obturées.

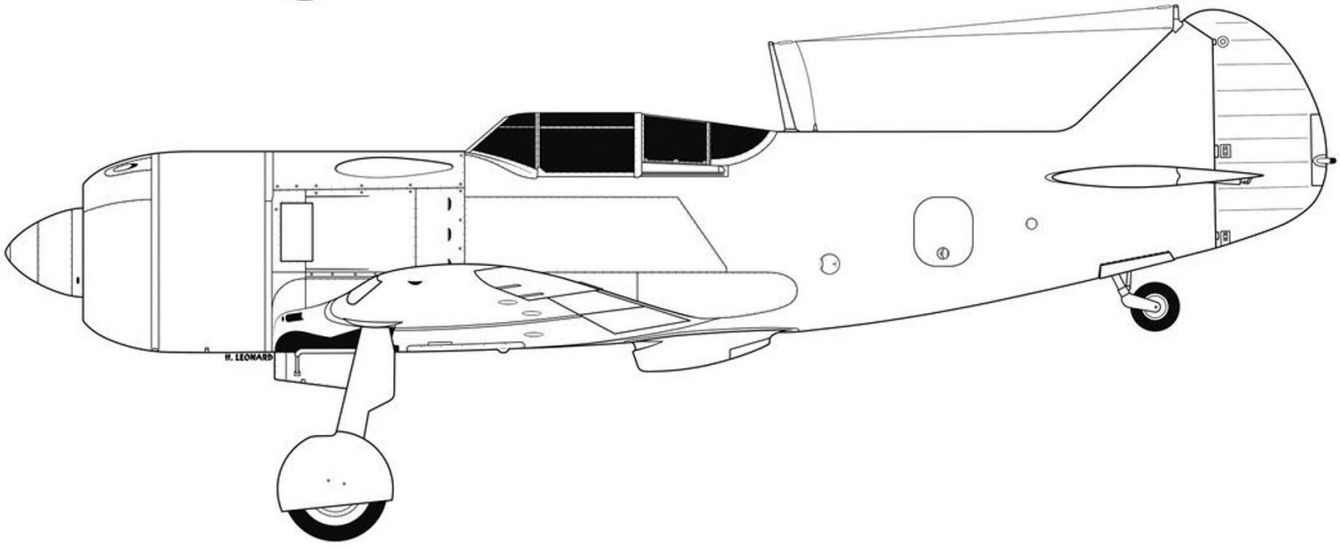


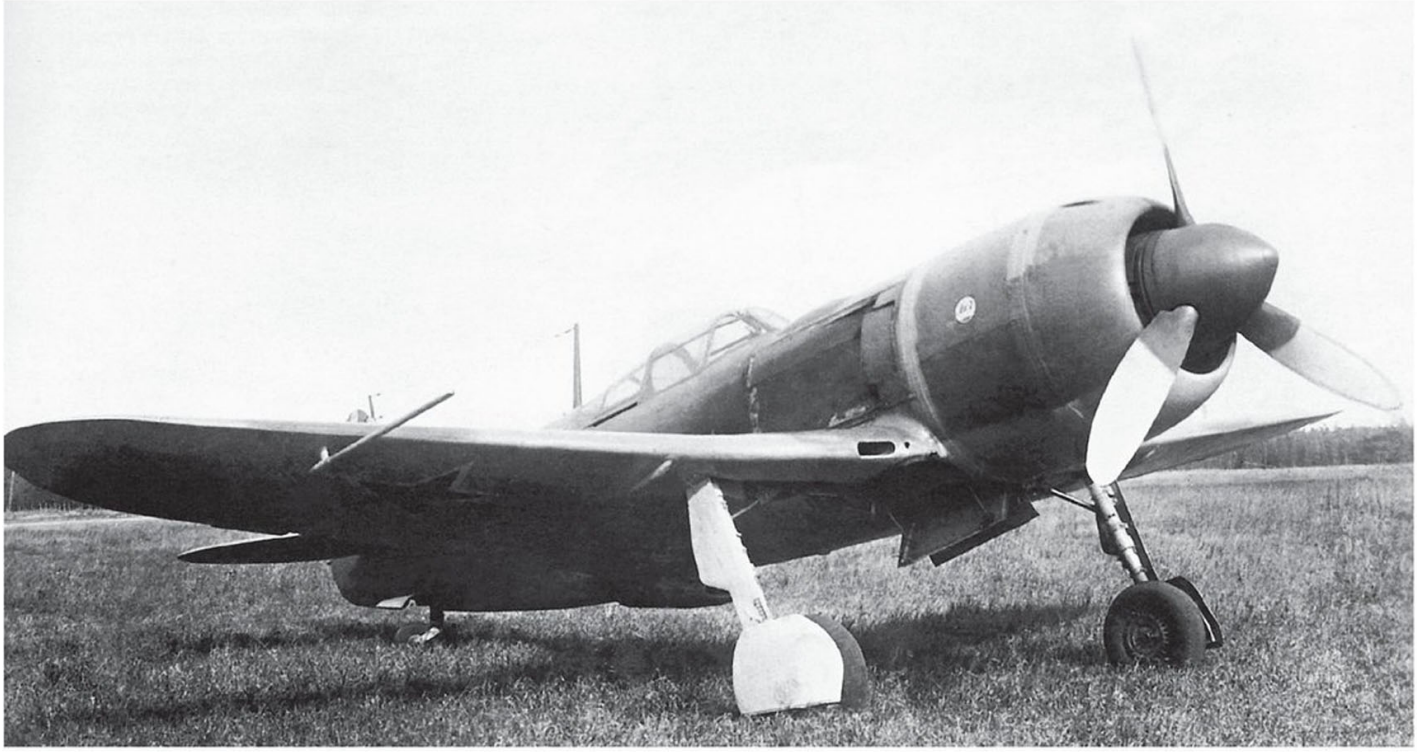
Lavotchkine La-7 standard





(Un flitre est figuré sous le plan d'aile droit sur la vue de dessous)





◥ & ▶ Deux vues du La-7 n/c 45210139 pendant son évaluation au NII VVS.

L'étanchéité du GMP et de la cellule en général est moins bien réalisée (cadences de production trop élevées), et la finition des moteurs ACh-82FN (nouvelle désignation du M-82FN à partir du début de l'année) et des hélices est moins soignée. De nouveaux essais au LII avec un La-7 « rectifié » rétablissent les vitesses à 582 km/h au niveau du sol et à 674 km/h à 6 000 m, des performances proches de celles du second prototype « La-5FN modèle de 1944 ». Les rectifications ne sont toutefois pas simples à introduire en série, car avant que le NII VVS n'entreprenne à son tour une tranche d'essais en septembre 1944, quelque 400 exemplaires ont déjà quitté les chaînes de production. Mais elles portent leurs fruits, car au régime nominal du moteur et à la masse au décollage de 3 250 kg, le NII VVS enregistre des vitesses qui oscillent entre 572 et 578 km/h au niveau du sol (612 km/h pleins gaz) et entre 655 et 658 km/h à 5 900 et 6 000 m.

Les premiers La-7 arrivent en unités en juin 1944, mais les essais opérationnels ne sont entrepris qu'après, du 15 septembre au 15 octobre 1944, par le 63e GvIAP (Premier Front de la Baltique) commandé par le colonel « HUS » Ye. Gorbatov. Pendant ce mois d'évaluations, une trentaine de La-7 issus essentiellement de l'usine n° 381 (elle produit des La-7 dès le mois de mars) effectuent 462 sorties et abattent 55 avions ennemis pour la perte de huit des leurs, dont quatre par accident, et trois pilotes.

Malgré la bonne formation de ceux-ci (ils ont combattu auparavant sur La-5 et n'ont eu aucun mal à dompter leurs nouvelles machines), les accidents sont souvent causés par la casse des moteurs ACh-82FN, pourtant éprouvés (le radiateur d'huile, réaménagé sous le ventre, ingère beaucoup de saletés au roulement au sol, qui encrassent les cylindres).

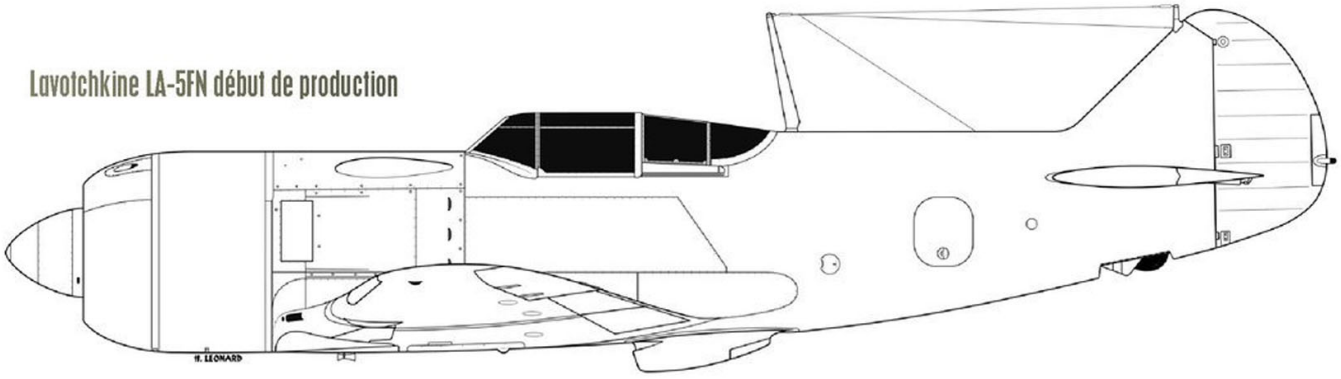
NB : le La-7 n/c 38102663 est pourvu de filtres pour éviter l'ingestion des saletés et le serrage du moteur. Mais ils ne donnent que partiellement satisfaction. L'appareil faisant partie d'un lot produit en mai 1945, ces filtres ne sont appliqués qu'aux La-7 construits après la fin de la guerre.

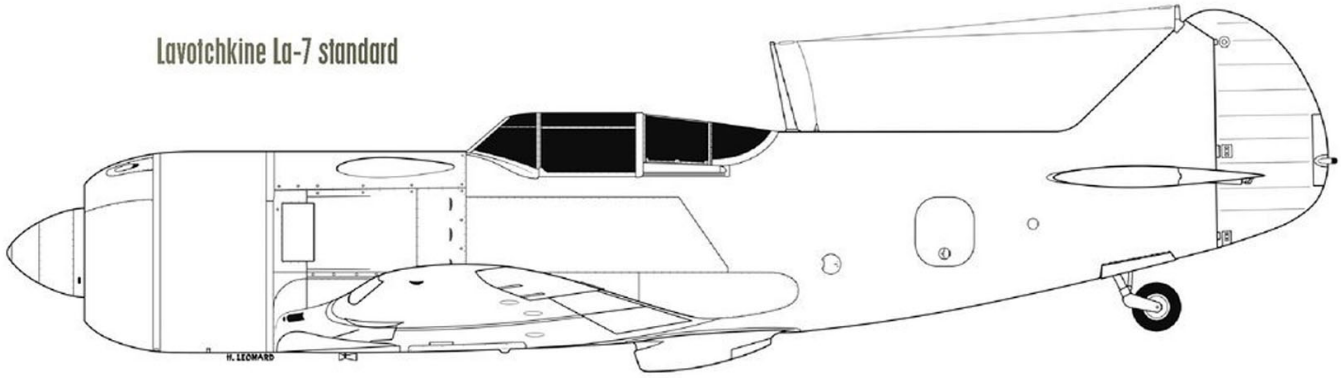
L'armement est critiqué, car les douilles des canons (beaucoup de La-7 sont équipés de canons ChVAK avec 200 obus) sont éjectées vers les plans de profondeur et les endommagent souvent, la maintenance et le réarmement en munitions sont malaisés. Une longue salve n'est souvent pas suffisante pour abattre les chasseurs allemands (particulièrement le Fw 190), et les pilotes sont obligés de s'approcher très dangereusement à 50 ou 100 m pour les « blesser mortellement ». La valeur du La-7 n'est toutefois pas mise en cause.

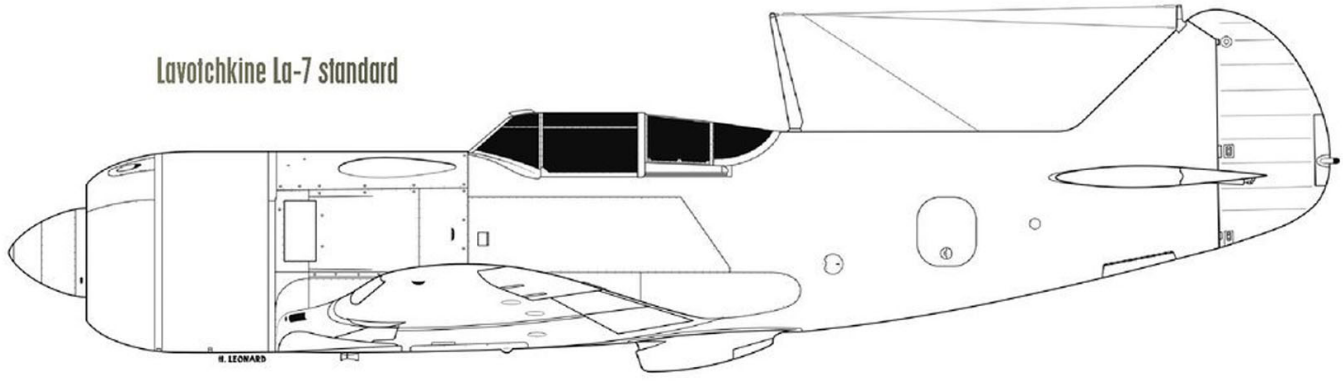
▶ Le La-7 n/c 39210109 lors de son évaluation. L'appareil n'a pas encore reçu de numéro de code.

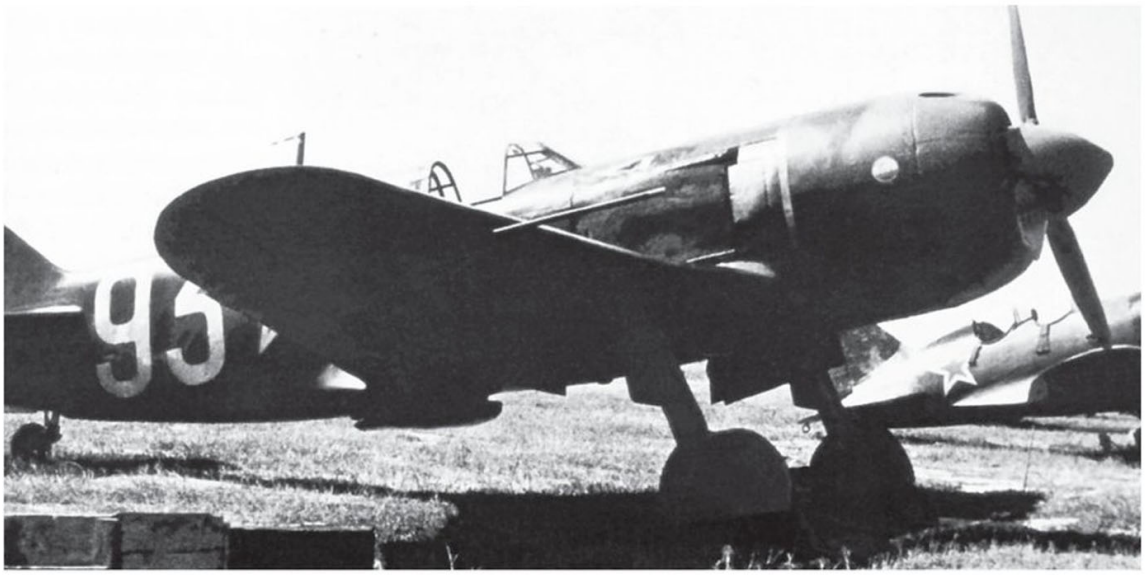
Gorbatov note que « Le La-7 affiche d'indéniables avantages sur les chasseurs allemands pendant les combats. [...] En plus de ses tâches de chasseur, des missions de reconnaissance photo et de bombardement en soutien au sol peuvent être menées avec succès. [...] Le La-7 surpasse le La-5FN en vitesse, en manœuvrabilité et, particulièrement, par ses caractéristiques à l'atterrissage. [...] Mais il lui faut un meilleur armement et un GMP plus étanche et solide ».

Tous les La-7 sont équipés pour effectuer des missions de soutien à l'infanterie et peuvent transporter une bombe de 100 kg (maximum) sous chaque plan d'aile, mais cette option n'est que rarement utilisée. Les évaluations opérationnelles positives sont bien sûr menées par des pilotes de la Garde expérimentés. Ainsi, les commandants A. Voronko et A. Pachkevitch ajoutent respectivement huit et dix victoires à leurs palmarès (ils en comptent déjà onze et sept) en septembre.

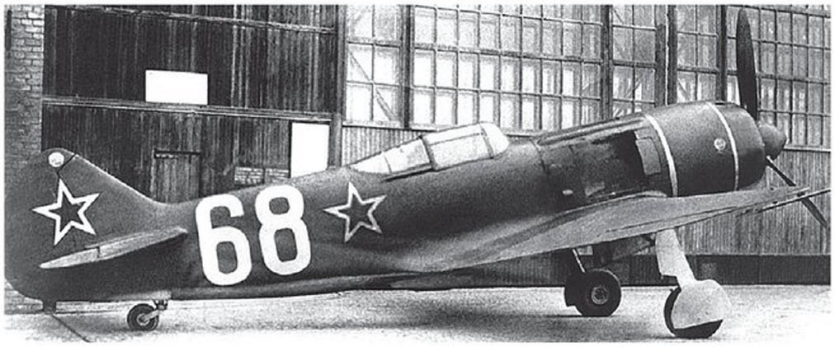








◀ Un La-7 codé « 93 blanc » appartenant probablement à une unité de réserve ou d'entraînement, car un antique Polikarpov UTI-4 est visible à ses côtés.



▼ Le La-7 n/c 45214468 armé de trois canons B-20 de 20 mm au LII pour des essais divers. Il est équipé d'un pare-brise galbé expérimental et, sur la photo du haut, il n'a pas d'antenne. Il est en outre muni d'un tube de Pitot spécial. Sur la photo du bas, le logo du gouvernail a disparu.

AU FRONT

Un problème d'armement

Ce n'est qu'à partir d'octobre 1944 que les La-7 commencent à apparaître au front en quantité, certains avec des mâts d'antenne un peu plus courts. Début 1945, ils sont 398, dont 291 opérationnels, soit 6 % des effectifs en chasseurs de première ligne (15 % à la fin de la guerre). Seuls les Yak-3 à moteurs VK-105PF-2 (ex-M-105PF-2) et Yak-9 à moteurs VK-107A (ex-M-107A) sont capables d'évoluer aussi vite que les La-7, ces trois modèles contribuant grandement à la reconquête de la supériorité aérienne soviétique sur la Luftwaffe. Mais pas sans mal, car les cadences élevées imposées par le NKAP dégradent les qualités du modèle (tolérances inobservées, déviations de production, défauts de conception, etc.), de sorte que les vitesses enregistrées régulièrement oscillent entre 640 km/h (août 1944) et 675 km/h (mars 1945). À la fin du mois d'octobre 1944, six La-7 sont perdus par accident (dont quatre mortels pour les pilotes) à la suite de défauts technologiques concernant l'aile. Le maréchal des VVS A. Novikov est obligé d'interdire de vol tous les La-7 jusqu'à la découverte du principal défaut par une commission d'enquête des VVS et du NKAP : les longerons d'aile métalliques ne sont pas assez solides. Cette défaillance est rectifiée, et, jusqu'au 1er mai 1945, 3 977 La-7 sortent des chaînes de production des usines n° 21, n° 381 et n° 99, dont 2 957 sont pris en compte par les VVS et 198 versés dans la Marine. En mars et en mai 1945, plusieurs programmes d'essais avec des La-7 (n/c 382102158, 4521225, 45213276) tentent de remédier au « mal-être » des pilotes du fait de la température élevée. De +55°, elle est ramenée à +30°, mais le monoxyde de carbone pénètre toujours dans l'habitacle.

CHANGEMENT DE CANON

Les canons Berezine B-20 prévus pour armer les La-7 ne sont testés qu'en juin 1944 à bord du prototype La-7. Ils sont plus légers que les ChVAK (25 kg contre 42 kg), et le pilote I. A. Dobroskine effectue les cinq premiers tirs au NIPAV (polygone de tir). Le programme cesse le 30 juin sur un constat d'échec : le B-20 n'est pas fiable, et les douilles ont endommagé les plans de profondeur, ce qui n'empêche pas le GKO d'émettre l'ordre n° 6681 (10 octobre) autorisant sa production en série. De nouveaux essais avec le La-7 n/c 38100358, du 25 janvier au 7 février 1945, rendent compte des mêmes constats : le B-20 n'est toujours pas assez fiable. En septembre et en octobre, trois La-7 armés de trois canons B-20 (n/c 45214414, 15 et 16) entreprennent de nouveaux essais de tir et démontrent que le B-20 ne parvient pas à atteindre sa durée de vie prévue de 5 000 tirs (ces appareils effectuent respectivement 3 275, 3 222 et 3 155 tirs avant que les B-20 se soient considérés comme hors d'usage). Deux canons Noudelman-Souranov NS-23 de 23 mm sont également envisagés pour armer le La-7. Ils sont testés sur le second prototype « 120 » du 20 au 31 juillet 1944 (programme La-9), mais ne donnent pas satisfaction (manque de mise au point). Améliorés, ils sont à nouveau essayés du 2 au 10 octobre 1944 et sont jugés assez bons pour être produits en série. Malheureusement, les militaires retiennent le B-20 plutôt que le NS-23 pour les dernières tranches de La-7.

L'un des 368 La-7 armés de trois canons B-20 construits à l'usine n° 381 à partir de janvier 1945. L'un des bossages longilignes est perceptible juste devant le pare-brise blindé.

Cette photo datée de 1945 montre deux La-7 qui diffèrent par leur armement : le « 06 » au second plan est armé de trois canons B-20 de 20 mm, alors que l'appareil au premier plan n'a que deux canons. Les La-7 sont retirés des unités de chasse à partir de 1947 et sont remplacés par des modèles métalliques plus modernes.

En août 1944, le souhait des pilotes de disposer d'une puissance de feu plus importante est exaucé (les canons ChVAK sont sujets à des problèmes de synchronisation) : un La-7 expérimental armé de trois canons B-20 de 20 mm est remis au NII VVS, mais rate ses essais. Ce n'est qu'en automne que des résultats acceptables sont obtenus, engendrant plusieurs résolutions, dont la n° 635 du NKAP du 26 octobre 1944 préconisant la production de 50 La-7 à trois canons (450 obus au total) par l'usine n° 381 en novembre, plus 50 autres en décembre et 50 par l'usine n° 21 ce même mois. Mais parce que les plans et les standards de production sont à revoir pour cette version, ce n'est que le 25 janvier 1945 que le premier exemplaire (n/c 38100358) est soumis aux tests d'homologation d'État aux mains du pilote d'essai V. G. Tcherniavski, qui n'effectue que deux vols à son bord au 2 février. Un autre exemplaire (n/c 38105758) est testé dans le cadre du même programme, mais ne satisfait pas plus. Car l'armement est difficile à mettre au point et à synchroniser, et son surpoids provoque une perte de vitesse de 26 km/h. Trois autres La-7 à trois canons sont évalués (n/c 38102660, 38108459 et 38102663) en mars et avril 1945, sans plus de résultats satisfaisants (le troisième teste aussi la ventilation et des filtres à air, avec seulement 390 obus pour les canons). De ce fait, seuls 368 exemplaires sont construits par l'usine n° 381, reconnaissables à leurs trois bossages longilignes sur le capot moteur. Livrés à diverses unités opérationnelles, leurs pilotes les apprécient sans réfuter leur armement.

Auparavant, du 20 au 31 juillet 1944, un La-7 a été testé sur ordre de Staline, armé d'un canon NS-23 de 23 mm et d'un B-20 de 20 mm. Homologué en début d'année, le NS-23 (Noudelman-Souranov) pèse presque deux fois moins lourd qu'un VYa de même calibre (37 kg au lieu de 66 kg). Mais le La-7 ainsi armé ne réussit pas ses essais parce que le NS-23 n'est pas encore assez fiable. Un La-7 avec quatre canons est projeté en été 1945, mais ce schéma est finalement attribué au programme La-9. Après la guerre, certains La-7 sont équipés d'un radiogoniomètre RPK-10 HF/DF et d'un transpondeur SCh-3 IFF et sont reconnaissables à l'antenne ronde implantée juste après le mât dorsal. La production en série du La-7 cesse à la fin de 1945, avec la sortie du 5 909e exemplaire (y compris les deux prototypes « modèle de 1944 »), dont 4 205 par l'usine n° 21 (1 558 en 1944, 2 594 en 1945, 53 en 1946), 1 298 par la n° 381 (638 en 1944, 660 en 1945) et 250 par la n° 99 (40 en 1944 et 210 en 1945).

Le La-7 du commandant Ivan Nikiforovitch Kojedoub, pieusement conservé au musée de Monino. L'avion est décoré de ses trois médailles de Héros de l'Union soviétique et de ses 62 victoires, qui font de l'Ukrainien l'as des as alliés de la Seconde Guerre mondiale. (H. Léonard)

Alerte pour des pilotes de La-7, probablement à l'été 1945 sur le front du Pacifique. (Marmain-Titz)

Les La-7 tchécoslovaques (S-97)

Les Forces aériennes tchécoslovaques sont les seules à avoir été dotées de La-7. Les huit premiers sont pris en compte par le 1er Régiment de chasse tchécoslovaque le 28 avril 1945, suivis par d'autres en mai pour le 2e Régiment, entièrement équipé de La-7, dont cinq exemplaires à trois canons. Tous ces appareils sont officiellement cédés aux Tchécoslovaques le 7 août 1945, avec leurs stocks de rechanges, de munitions et de carburant. Ces deux régiments sont incorporés à la 4e Division aérienne tchécoslovaque dès le 1er août et sont basés en Slovaquie, à Try Duby et Zvolen (1er Régiment) et à Pieštàny (2e Régiment). Les La-7 tchécoslovaques opèrent jusqu'en 1950, le dernier exemplaire étant rayé des effectifs cette année-là.

Fiches techniques

	La-7 (1944) (début production)	La-7 (1944) (standard)	La-7 (1945) (3 canons)
Envergure	9,80 m	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,67 m	8,67 m	8,67 m
Surface alaire	17,59 m²	17,59 m²	17,59 m²
Masse à vide	2 627 kg	2 646 kg	2 641 kg
Masse au décollage	3 256 kg	3 222 kg	3 315 kg
Vitesse maximale	582 km/h à 0 m	615 km/h à 0 m	613 km/h à 0 m
	660 km/h à 6 160 m	677 km/h à 6 160 m	661 km/h à 6 160 m
Montée à 5 000 m	5,1 min	4,2 min*	5,3 min
Temps de virage à 360°	20,5 s	20 s	19/20 s
Distance franchissable	665 km	820 km (au maximum)	820 km (au maximum)
Plafond pratique	9 450 m	10 500 m	10 450 m
Roulement au décollage	340 m	–	350 m
Roulement à l'atterrissage	540 m	–	–

* avec suralimentation

Lavotchkine La-7 à trois canons ChVAK de 20mm

Lavotchkine La-7 à trois canons ChVAK de 20mm
(usine n°381)

Lavotchkine La-7 à trois canons ChVAK de 20mm

▼ Un authentique La-7 du musée national de l'Air de Kbely (Tchécoslovaquie), exposé en place publique en 1968. Il a été remis à neuf et repeint de curieuse façon, avec des étoiles rouges assez peu conformes à celles appliquées pendant la Grande Guerre patriotique.

▲ Le La-7 « 77 blanc » conservé au musée de Kbely. Le camouflage est assez approximatif, et les étoiles soviétiques ont été conservées, mais la casserole a été peinte aux couleurs nationales tchécoslovaques. (H. Léonard)

LES MODÈLES EXPÉRIMENTAUX

☆ Les prototypes La-7 turbocompressés, ou La-7TK (Type 116)

Fin 1943, le gouvernement émet un énième ordre pour le développement d'un chasseur capable d'opérer jusqu'à 14 000 m d'altitude pour intercepter les avions espions allemands Junkers Ju 388 du groupe « Rohwel » qui ont repris leurs missions de reconnaissance au-dessus du secteur de Moscou. Un cahier des charges est créé et envoyé à Lavotchkine, Yakovlev et à Mikoyan et Gouryevitch. S'étant vu confier le « dossier » par Lavotchkine, S.M. Alekseïev effectue deux approches différentes du problème :

- Doper le moteur avec un ou deux turbocompresseurs TK-3 du TsIAM.
- Rajouter des moteurs d'appoint, comme les moteurs-fusées ou les statoréacteurs.

Son choix se porte sur la première solution, car elle peut être immédiatement mise en pratique. Les moteurs-fusées sont trop délicats à manier, et les statoréacteurs (ou les pulsoréacteurs) créent d'énormes traînées aérodynamiques. Par contre, les turbocompresseurs TK-3 ont déjà fait leurs preuves, malgré le fait qu'ils ne sont pas encore parfaitement fiables.

Fiche technique La-7TK (Type 116)

Motorisation	ACh-82FN
Puissance	1 470 ch
Envergure	9,80 m
Longueur	8,60 m
Surface alaire	17,59 m²
Masse à vide	2 711 kg
Masse au décollage	3 280 kg
Vitesse maximale	600 km/h à 0 m
	676 km/h à 8 000 m
Montée à 5 000 m	en 4,5 min
Plafond pratique	11 300 m

Le 6 juin 1944, le NKAP émet la directive n° 382 « *À propos du développement d'un chasseur haute altitude* » réclamant la construction de cinq prototypes « **La-7TK Type 116** » à livrer au 25 juillet, plus cinq autres au 10 août. Pour commencer, une cellule de La-7 des toutes premières séries est retenue pour subir les aménagements nécessaires. Elle est équipée d'un moteur M-82FN gavé par deux TK-3 (rebaptisé M-82NV, parfois M-82FN-TK). Un carénage triangulaire est rajouté sur chaque tôle de protection de l'échappement, de part et d'autre du GMP, qui abrite la sortie de la pipe de chaque compresseur. Parce que le taux de compression est plus élevé, le moteur ne peut être démarré que par un système mécanique (le pneumatique est éliminé), d'où l'utilisation d'une hélice VICh-105V avec démarreur « Hucks » en pointe au lieu d'un VICh-105V4.

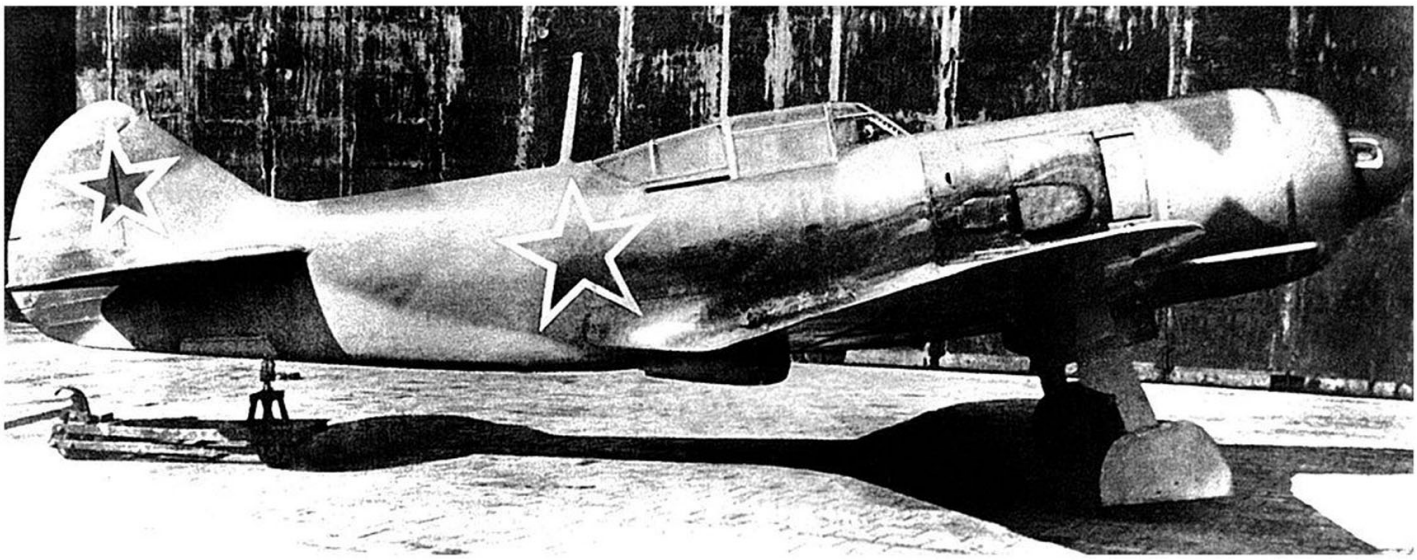
Le prototype **La-7TK** apparaît en juillet 1944 (pas d'armement ni bossages) et démarre aussitôt ses essais d'usine, qui durent un mois. Avec G. M. Chiyanov aux commandes, l'appareil atteint 676 km/h à 8 000 m, mais ne parvient pas à dépasser l'altitude de 11 300 m, et les TK-3 s'avèrent moins fiables que prévu. Si ces derniers fonctionnent bien jusqu'à 8 000 m, le moteur surchauffe et consomme trop d'huile plus haut, mais le prototype ne réussit pas son programme d'évaluations, et la commande du NKAP est annulée. En juillet 1945, il est perdu suite à la désintégration en vol d'un des deux TK-3. À cette époque, les Soviétiques ne craignent plus les survols des Allemands à haute altitude, et un intercepteur spécifique pour les contrer n'est plus nécessaire.

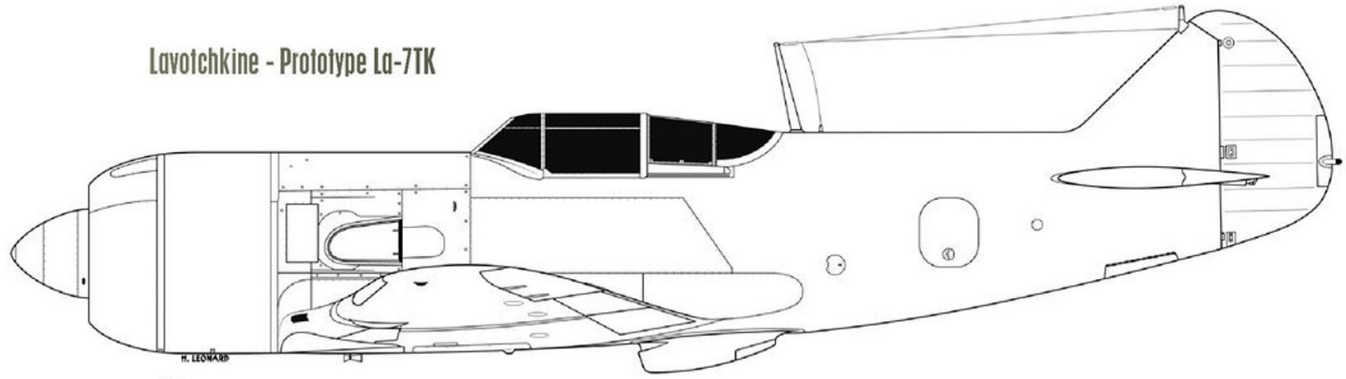
Un autre La-7 est concerné par cette directive du NKAP (n° 382). Allégé (pas plus de 3 100 kg), il doit être propulsé par le même moteur équipé d'un seul turbocompresseur TK-3. Livrable au 1er octobre 1944, ce prototype La-7TK n'est achevé de construction que début janvier 1945. Dès son premier vol, le 12 janvier 1945, d'importantes émissions de flammes s'échappant du TK-3 abrègent l'essai. Les vols suivants, du 25 janvier au 1er mars, n'augurent rien de bon, car les flammes subsistent, entraînant le démontage de la pompe à injection NB-3U, confiée au TsIAM pour examen. Puis les doctrines des VVS changent, les travaux sur les turbocompresseurs sont officiellement arrêtés début 1946, et les militaires estiment que pour une utilisation optimale aux altitudes élevées, une nouvelle cellule spécifique doit être étudiée, avec des attributs adéquats (aile, empennages, pressurisation, refroidissement et lubrification du GMP).

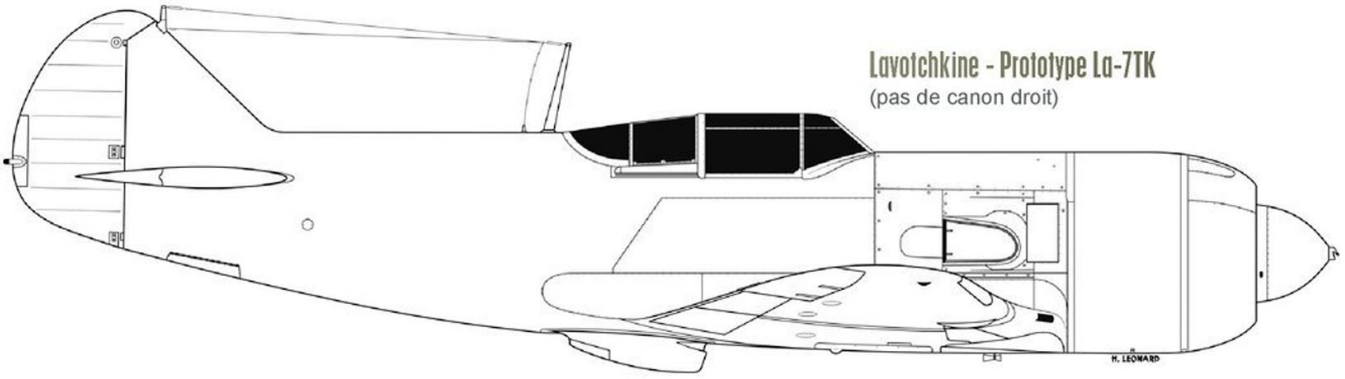
▶ Le prototype La-7TK sous le ciel chargé de Gorki en juillet 1944. L'hélice est celle d'un La-5FN (VICh-105V), et le carénage recouvrant la pipe d'échappement du turbocompresseur TK-3 droit est ici bien visible.

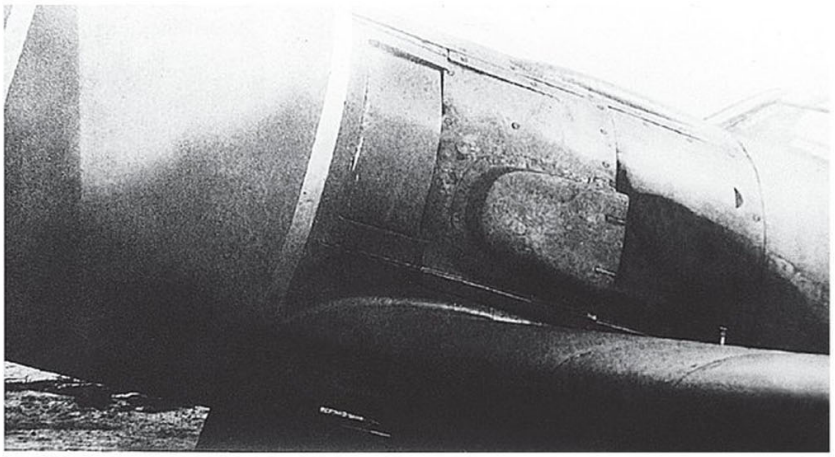
◀ Alignement de La-5FN et de La-7 du 1er Régiment de chasse tchécoslovaque lors d'une parade aérienne à Prague le 1er juin 1945. (Vrany)

▼ Le prototype La-7TK pendant ses essais d'usine (la photo est datée du 25 juillet 1944). Il n'est pas armé, et son hélice semble absente. Il sera perdu par suite de la désintégration en vol d'un des deux TK-3.









▲ Gros plan sur le carénage du compresseur TK-3 gauche de l'un des dix La-7TK construits en 1944 pour la défense de Moscou. Contrairement au prototype, qui n'était pas armé, ceux-ci disposent d'un canon ChVAK dont le bossage est visible devant le pare-brise blindé.

Le prototype La-7 à moteur ACh-71 (ou La-7/ACh-71)

En 1944, en entreprenant la construction du prototype La-7TK, Alekseïev rajoute un volet à ce programme en utilisant une cellule de La-7 et en l'équipant d'un moteur ACh-71 (ex-M-71) de 1 700 à 2 000 ch (1 268 à 1 419 kW). Comme pour le précédent La-5 doté du même propulseur, le couple du compartiment du GMP doit être légèrement augmenté à cause du diamètre plus important du moteur, et les lèvres du capot sont plus arrondies (le reste de la cellule ne change pas, ni l'armement de deux canons ChVAK). Très peu de choses sont connues quant à la destinée de ce prototype qui, semble-t-il, n'a pas donné plus de satisfactions que le La-5/M-71 (la mise au point du moteur est problématique). Les essais de ce prototype, parfois référencé **La-7/Ach-71**, « auraient eu lieu en été 1944 » (pas de date précise), et les performances, à la masse de 3 505 kg (nettement plus élevée que celle du La-7 standard), « n'auraient pas été à la hauteur des espérances ». Certaines sources affirment que le moteur aurait été gavé par deux turbocompresseurs TK-3, mais les maigres documents de l'OKB Lavotchkine disponibles n'en font pas état, et les chercheurs recensant les types de moteurs développés en URSS pendant les années 1930 et 1940 ne mentionnent que le M-71F-TK équipé des TK-3, testé sans succès sur le prototype bimoteur Myassichtchev DVB-102 en 1943.

▼ Le prototype La-7 à moteur Ach-71 lors de ses essais, probablement à l'été 1944. Le couple du GMP est un peu plus grand et les lèvres du capot plus arrondies. L'appareil est souvent référencé La-7/ACh-71 (parfois aussi La-7/M-71). Aucun élément correspondant à la présence éventuelle de turbocompresseurs n'est visible.

Fiche technique La-7/ACh-71

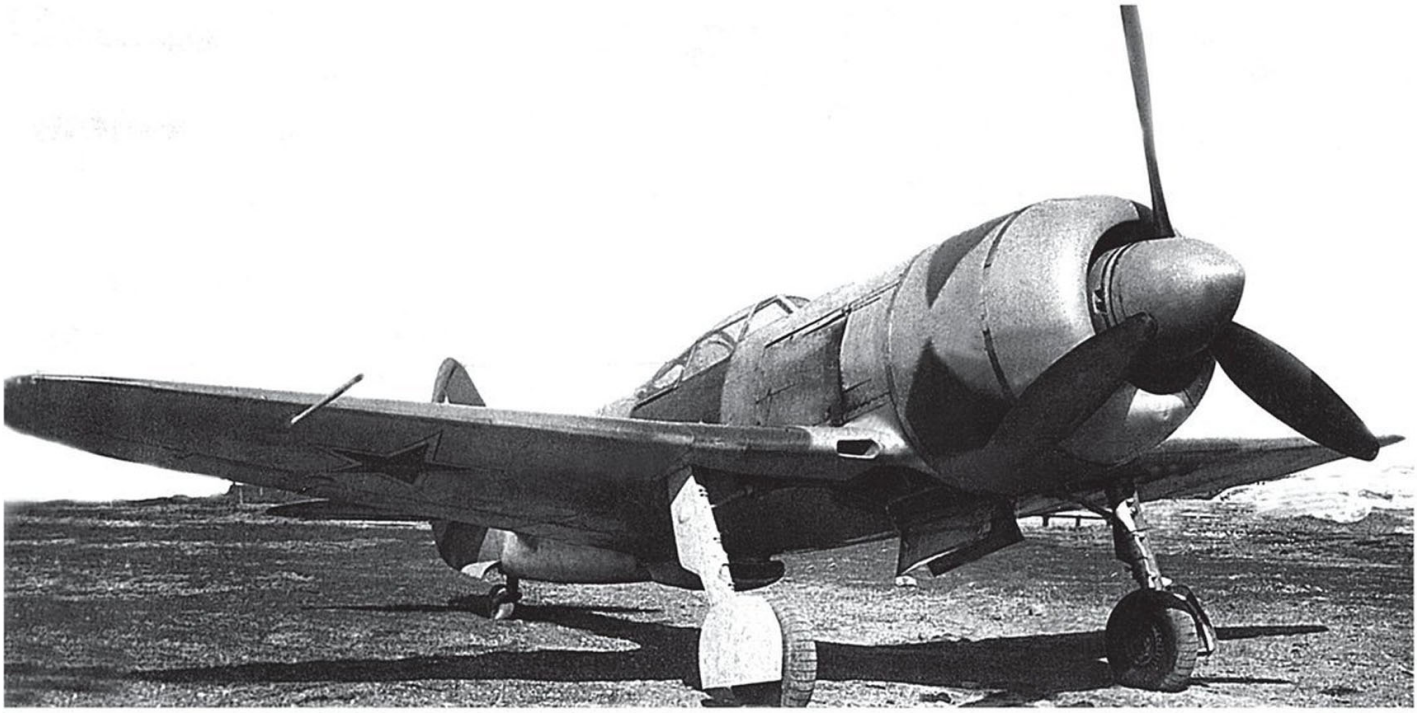
Motorisation	ACh-71
Puissance	1 700 à 2 000 ch
Envergure	9,80 m
Longueur	–
Surface alaire	17,59 m²
Masse à vide	2 849 kg
Masse au décollage	3 505 kg

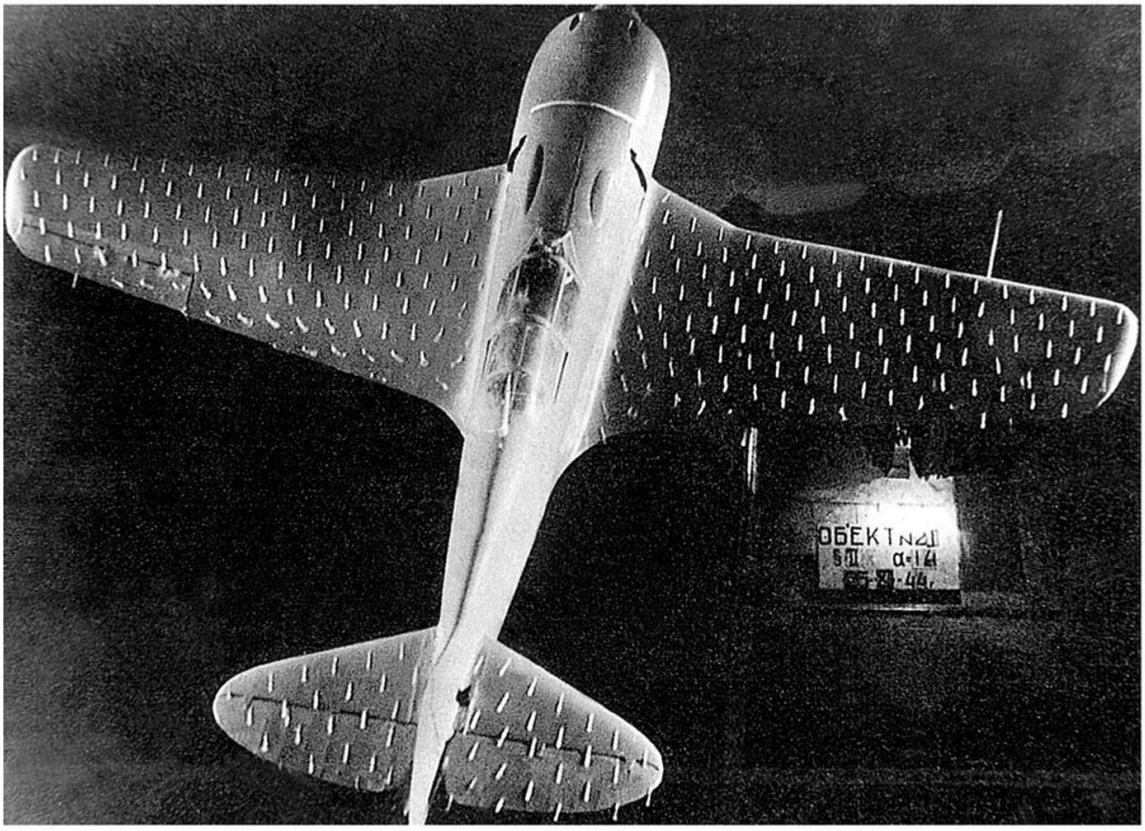
Le prototype La-7L

Dans le cadre du développement du programme La-9 et en tenant compte des enseignements récoltés avec le prototype expérimental Yak-7L développé pour tester un nouveau type d'aile laminaire conçue par G. P. Svichtchev au TsAGI (juillet et août 1944), un La-7 est à son tour équipé d'une aile de même facture à la fin de 1944. Ce prototype, référencé **La-7L**, subit des essais dans la soufflerie T-101 du TsAGI jusqu'au 2 février 1945, mais n'est pas testé en vol. La raison en est simple : ce jour-là, le prototype Lavotchkine « 120 » (ou La-120), lui aussi développé dans le cadre du programme La-9, effectue son premier vol avec un type d'aile laminaire similaire, mais plus en adéquation avec sa cellule, mettant un terme aux essais du La-7L, dont la destinée, comme celle du Yak-7L, reste mystérieuse.

Les prototypes La-7R-1 et La-7R-2

En été 1944, le Kremlin réceptionne les premiers rapports concernant l'apparition des avions à réaction opérationnels allemands. Staline fustige les responsables du NKAP et du GKO, qui n'ont pas su donner les impulsions nécessaires pour que l'URSS dispose elle aussi de turboréacteurs. Aucun n'est alors disponible, et seuls les moteurs-fusées de V. P. Gloucho (RD-1, ou JRD), les statoréacteurs de Merkoulov et Bondariouk et les pulsoréacteurs de Tchelomeï ont été testés avec des résultats plus ou moins satisfaisants.





▶ Référencée La-7L, cette cellule de La-7 est dotée d'une nouvelle aile laminaire dans le cadre de la mise au point du programme La-9. Elle est testée dans la grande soufflerie T-101 du TsAGI ; les brins de tissus collés sur les plans servent à visualiser l'écoulement de l'air.

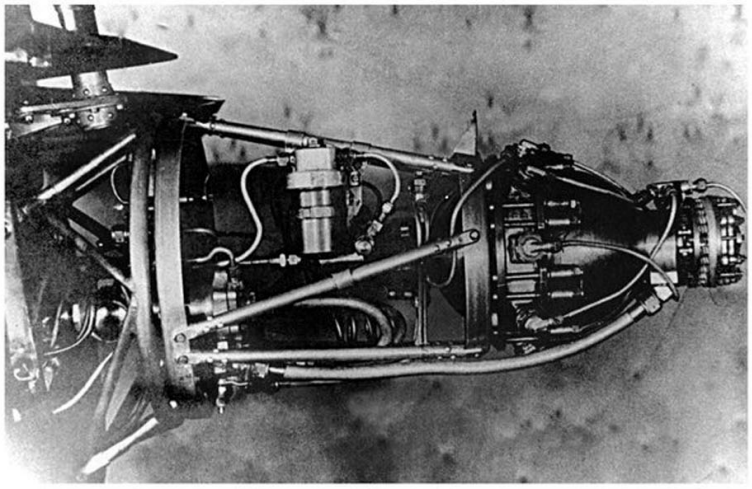
◢ Le moteur-fusée Glouchko (Korolev) RD-1Khz à allumage chimique, testé en URSS sur plusieurs types d'avions pendant la guerre, dont deux prototypes La-7R.

Dès le mois de mars 1944, Lavotchkine confie la tâche d'installer un moteur-fusée d'appoint dans la queue d'un La-7 à son adjoint Alekseïev. Celui-ci constitue une équipe d'étude qui emménage à l'usine n° 381 (cette branche est pompeusement rebaptisée « Usine expérimentale n° 81 ») et modifie un La-7 à deux canons ChVAK. Deux prototypes étant prévus, cet appareil est redésigné **La-7R-1** (*Reaktivniy*, ou « à réaction »). Un moteur-fusée RD-1 de 300 kgp à ignition électrique, conçu par le KB-16 du motoriste V. P. Glouchko, est installé dans la queue du fuselage, dont la structure, isolée du reste de la cellule, est constituée de tubes d'acier inoxydables. Fixé au 15e cadre de la cellule, le RD-1 brûle un mélange de kérosène (carburant) et d'acide nitrique (comburant). Le kérosène est réparti dans deux réservoirs logés dans le fuselage : un de 210 litres pour le moteur ACh-82FN (ex-M-82FN), un de 90 litres à destination du RD-1. L'acide nitrique est contenu dans un réservoir spécial de 170 litres situé dans le plan central de l'aile. La chambre de combustion du RD-1 est alimentée en mélange carburant/comburant par des pompes entraînées par un arbre associé à un système de démultiplication spécial tournant à 26 000 tr/min, relié au moteur ACh-82FN. La combustion est contrôlée automatiquement grâce à un bouton-poussoir installé sur la manette des gaz du moteur atmosphérique. Tous les éléments en contact avec l'acide nitrique sont construits en acier spécial inoxydable et en aluminium dans sa forme la plus pure. Théoriquement, l'endurance offerte par le RD-1 est de 3 à 3,5 minutes et doit pouvoir permettre au chasseur d'accélérer brutalement pour rattraper sa proie, ou pour s'en dégager. Par contre, l'autonomie du La-7R-1 sans son RD-1 en action est réduite à seulement 27 minutes.

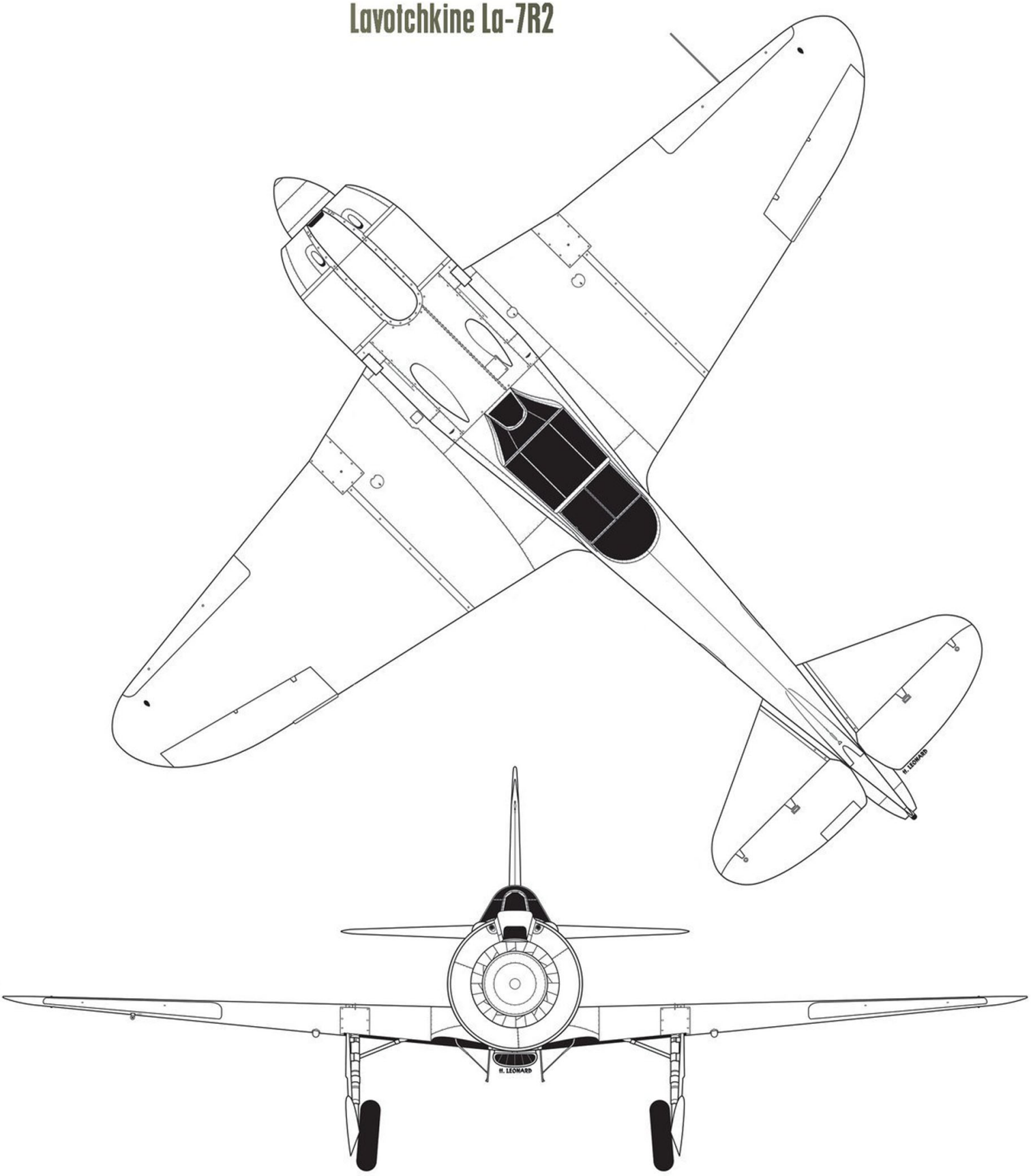
NB : Des procédures spéciales sont définies pour le maniement de l'acide nitrique, particulièrement pendant le remplissage des réservoirs. Le mélange carburant/comburant dans la chambre de combustion doit être très précis, sous peine d'explosion. Les éléments en acier inoxydable et en aluminium n'empêchent pas les émanations d'acide nitrique, qui finissent par dégrader les éléments en bois à proximité et par « circuler dans le fuselage », et les équipes de maintenance doivent sans cesse examiner et réparer les joints dans les canalisations.

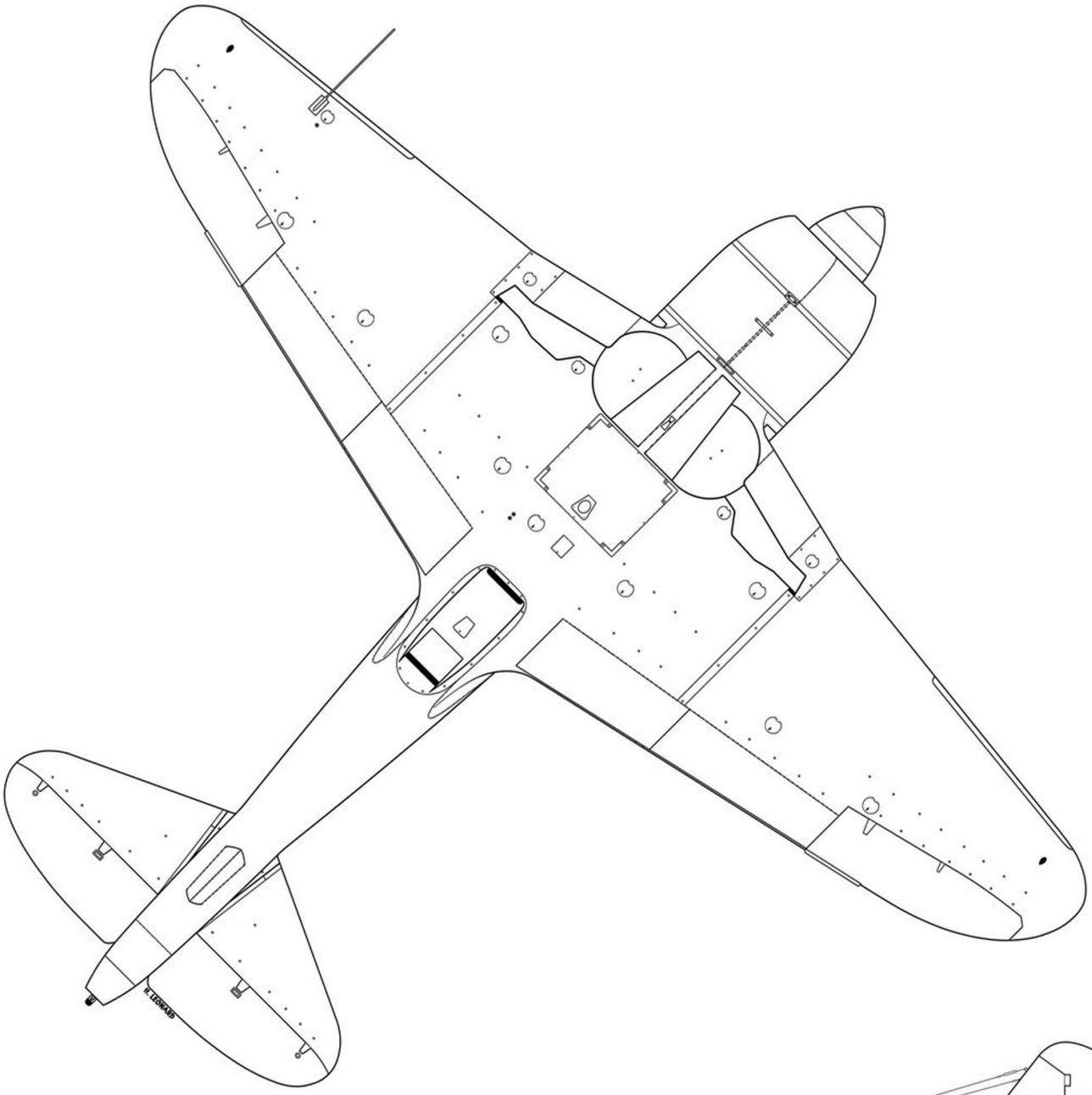
De nombreuses modifications sont nécessaires pour évoluer correctement avec le moteur-fusée RD-1. Celui-ci déplace exagérément le CG vers l'arrière, et, pour le recentrer, Alekseïev doit installer un ballast dans le compartiment du GMP, éliminer les ouïes aux bords d'attaque des plans d'aile et rétablir la prise d'air du compresseur sur le dessus du capot, « à la La-5FN ». De plus, l'emplacement de la tuyère du RD-1 dans la queue l'oblige à modifier les empennages. Ainsi, la gouverne de direction est « coupée » à sa base du fait de la présence du carénage métallique amovible protégeant le moteur-fusée et doit être agrandie, tout comme les plans de profondeur et leurs gouvernes, et le profil du pontage dorsal du fuselage devient rectiligne. Pour gagner du poids, tous les éléments blindés et le mât d'antenne sont supprimés. La masse du prototype n'en est pas moins de 3 490 à 3 500 kg, soit 270 de plus qu'un La-7 standard (le RD-1 et ses composantes pèsent quelque 100 kg à eux seuls).

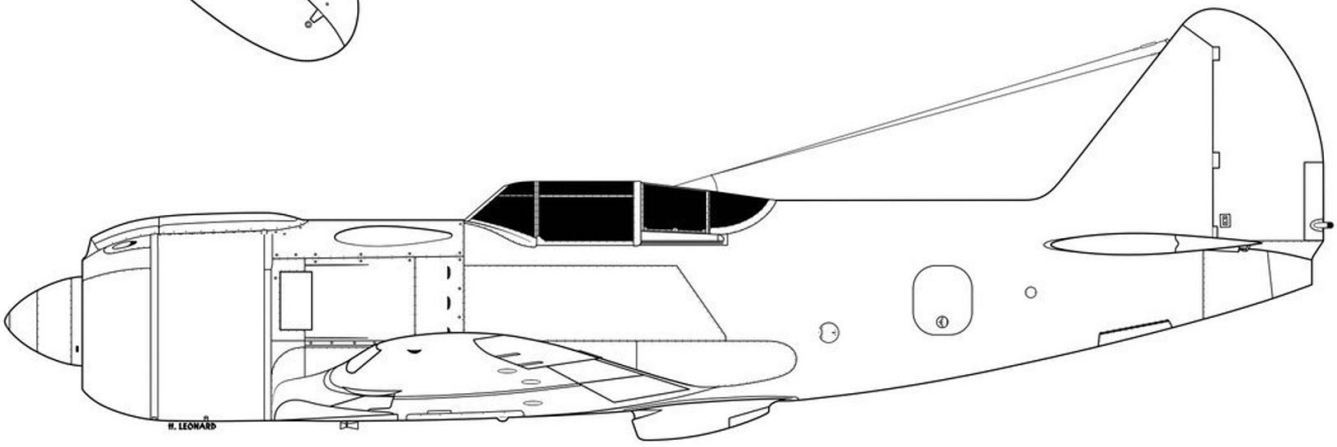
Le programme d'évaluation est placé sous la responsabilité de R. A. Arefeïev et des pilotes d'essai G. M. Chiyanov et V. A. Davidov. Deux premiers vols ont lieu le 27 octobre 1944 sans allumer le RD-1. Quelques réglages sont nécessaires avant que trois autres essais n'aient lieu à 3 000-3 200 m avec allumages du RD-1 et poussées prudentes et progressives. Après 2 à 2,5 minutes, des vibrations excessives sont constatées au niveau de la tuyère d'éjection, et la pression dans la chambre de combustion chute drastiquement.



Lavotchkine La-7R2




H. LEONARD


H. LEONARD

Le second prototype La-7R lors de ses essais à l'hiver 1945. Sa tuyère n'est pas protégée.

Au cours du troisième vol avec allumage du RD-1, les vitesses de 742 et de 752 km/h sont enregistrées à 3 000 et à 6 000 m, soit un gain moyen de 85 km/h par rapport au La-7 standard. La RD-1 n'a jusqu'alors jamais produit plus de 300 kgp (2,9 kN), et son endurance oscille entre 2 et 3 minutes. Quant à la durée de vie des éléments du système, elle ne dépasse pas 45 minutes de fonctionnement. Cette première tranche d'essais se termine le 24 février 1945, après l'achèvement du 15e vol, dont cinq avec le RD-1 en action et 57 allumages au sol, la plupart très brefs.

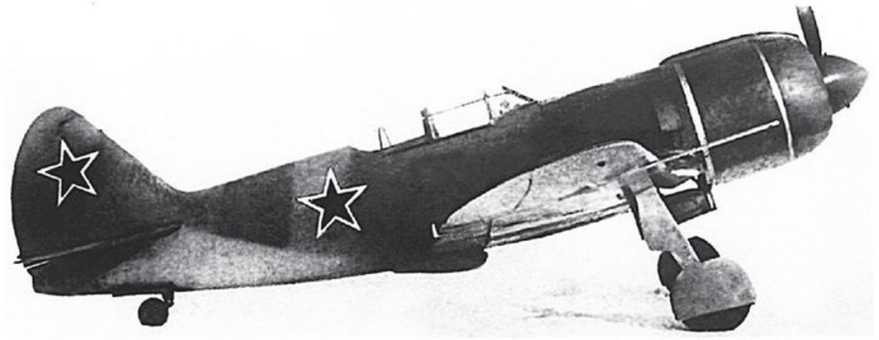
Entre-temps, Alekseïev a mis en chantier le **La-7R-2**, second prototype, basé sur une cellule de La-7 de la 51e tranche de production, dont les longerons d'aile sont métalliques. Il est modifié à l'usine « expérimentale » n° 81 selon les mêmes critères que le R-1, subit quelques affinages aérodynamiques et reçoit le même type de moteur-fusée. Il entame son programme d'essais le 26 janvier 1945, et, jusqu'au 27 mars, son RD-1 est allumé 39 fois au sol et six fois pendant les 19 vols exécutés par Chiyanov et Davidov.

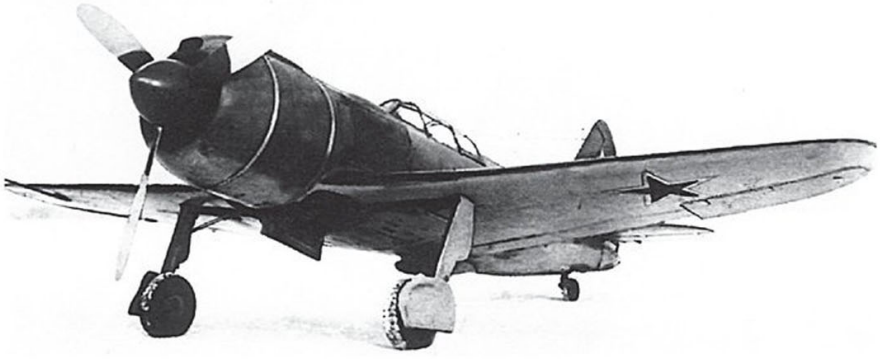
Le 1er mars, le RD-1 fait gagner 80 km/h au R-2 pendant son bref allumage de 1,5 minute. Car au bout de ce laps de temps, la chambre de combustion génère tant de vibrations que le moteur-fusée doit être arrêté. Le 10 mars, ce sont 95 km/h qui sont gagnés à 2 700 m d'altitude, mais, d'évidence, le système d'allumage du RD-1 n'est pas fiable, car pendant cette période, il refuse de fonctionner 15 fois. Le 27 mars, la chambre de combustion explose en vol à 3 000 m d'altitude et endommage sérieusement les empennages. Le sang-froid de Chiyanov lui permet de revenir au terrain malgré l'envahissement de l'habitacle par des vapeurs d'acide nitrique et une très nette perte de stabilité. Les réparations nécessaires et certaines modifications repoussent la reprise des essais jusqu'au 14 avril 1945, mais le RD-1 refuse de s'allumer entre 5 000 et 6 000 m d'altitude.

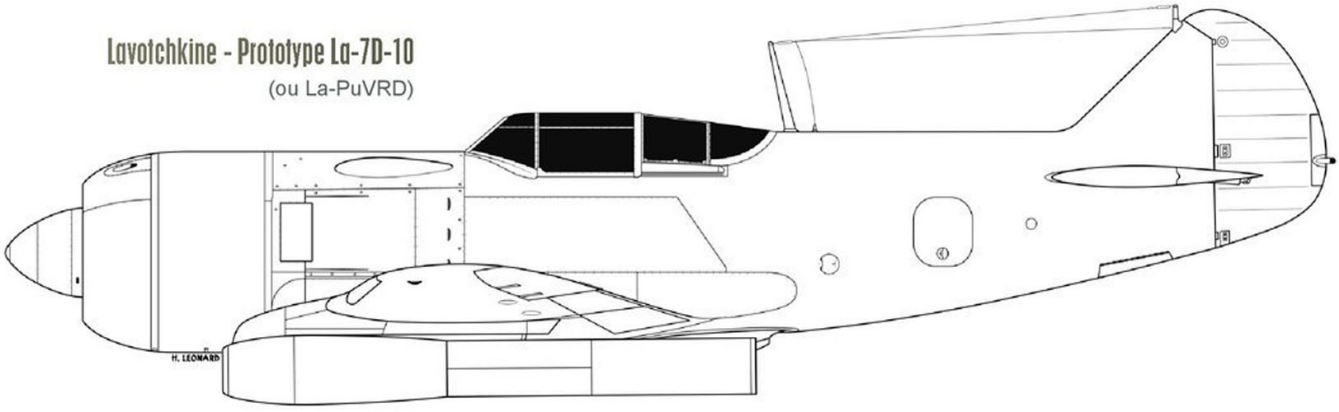
Ces multiples défaillances ont poussé le bureau d'études de l'usine n° 16 (moteurs) à remplacer le système d'ignition électrique par un autre, chimique, référencé KhZ. Le nouveau moteur-fusée RD-1KhZ (il peut être redémarré en vol) est installé dans la queue du La-7R-2 le 29 avril, mais les allumages n'en sont pas améliorés pour autant, et la chambre de combustion explose une nouvelle fois le 12 mai, mais au sol. Les études en laboratoire démontrent une pression trop brutale à l'ouverture des valves injectant le comburant et le carburant dans la chambre de combustion. Le défaut est rectifié, et un nouveau RD-1KhZ est installé sur le R-2 le 2 juillet 1945. Il est équipé d'un démarreur chimique spécial associé à un système d'injection séquentiel de carburant-comburant augmentant substantiellement leur vaporisation tout en assurant un allumage « en douceur ».

Jusqu'au 16 septembre 1945, le RD-1KhZ refuse de fonctionner 23 fois. Les pompes et la chambre de combustion doivent être remplacées respectivement deux et quatre fois. Malgré ces avatars, le programme d'essais est mené à son terme, avant d'être abandonné et après que le La-7R-2 a atteint les vitesses phénoménales (pour un avion de ce type) de 795 km/h à 6 300 m, puis de 805 km/h, et avoir rallié l'altitude de 13 000 m. Les principales causes de l'abandon du La-7R sont le manque d'endurance du moteur-fusée, le poids mort qu'il représente lorsqu'il est inactif et la détérioration des caractéristiques de vol, tant en maniabilité, en manœuvrabilité qu'en performances sans le moteur-fusée. De plus, ce type de propulsion mixte n'a plus réellement d'avenir

▼ Deux vues du prototype La-7R (probablement le second) pendant ses essais en hiver 1945. Le moteur-fusée RD-1Khz, installé dans la queue, est protégé par un cône métallique amovible. La prise d'air du compresseur a retrouvé sa place sur le capot, les ouïes à l'emplanture des ailes ont disparu, et la dérive a été agrandie pour que la surface de la gouverne reste efficace. Les câbles de l'antenne pénètrent directement dans le fuselage et dans la partie arrière de la verrière.







à cette époque, les turboréacteurs étant très nettement plus prometteurs (Lavotchkine a envisagé d'utiliser le moteur-fusée RD-2V à trois chambres de combustion qui passait ses essais statiques au banc en été 1945, mais en vain).

Le prototype La-7PuVRD (La-7/2D-10, ou La-7D-10)

En 1942, Vladimir N. Tchelomeï entreprend au TsIAM les essais au banc du premier pulsoréacteur soviétique désigné D-10, procurant 200 kg de poussée statique. Trois ans plus tard, en novembre 1945, une directive du NKAP demande aux usines n° 21 et n° 51 de modifier trois La-7 en accrochant deux de ces propulseurs auxiliaires sous leurs plans d'aile. Le D-10 est conçu en deux éléments : l'avant est en aluminium, l'arrière est en acier et brûle le même carburant que le moteur atmosphérique ACh-82FN dont est équipé le La-7. Le tout est facile à produire et peu coûteux. Pompé depuis son réservoir principal vers les injecteurs des pulsoréacteurs, le kérosène est mis à feu électriquement. La cellule du La-7 ne subit que peu de modifications, sauf au niveau des points d'accroche des pulsoréacteurs, dont les pylônes, bien carénés, sont arrimés à la structure de l'aile par trois fixations : deux à l'avant du D-10, une à l'arrière.

▲ Le prototype La-7PuVRD avec ses deux pulsoréacteurs D-10 accrochés sous les ailes. La photo a été prise pendant l'hiver 1945-46, avant les essais au sol et en vol. Malgré un gain de vitesse conséquent, l'expérimentation du prototype sera limitée à 630 km/h à cause d'importantes vibrations transmises à toute la cellule et de l'altération des caractéristiques de vol lorsque les D-10 sont inactifs. Les volets d'intrados, abaissés sur la photo, sont conçus en quatre éléments.

Fiches techniques (essais du 24 mars au 12 décembre 1944)

	La-7R-1	La-7R-2
Envergure	9,80 m	9,80 m
Longueur	8,75 m	8,75 m
Surface alaire	17,59 m²	17,59 m²
Masse à vide	2 703 kg	–
Masse au décollage	3 500 kg	3 533 kg
Vitesse maximale	742/752 km/h à 6 000 m*	657 km/h à 0 m
	–	747 km/h à 3 000 m*
	–	795/805 km/h à 6 300 m*
Plafond atteint	–	13 000 m
Armement	2 canons de 20 mm	2 canons de 20 mm

* À la masse maximale au décollage

TURBORÉACTEURS : LE RETARD SOVIÉTIQUE

En pénétrant sur le territoire du IIIe *Reich*, les Soviétiques capturent bon nombre de nouveaux avions allemands à réaction et investissent des unités de production de turboréacteurs (BMW et Junkers). Staline avait fustigé son entourage l'année précédente, parce qu'aucun organisme ne s'occupait sérieusement du développement de turboréacteurs, alors que les Britanniques et les Allemands étaient déjà en mesure d'aligner des avions de combat avec ce type de propulseur. En attendant la mise au point en URSS d'un turboréacteur fiable, diverses expérimentations sont menées avec des statoréacteurs, des pulsoréacteurs, des moteurs-fusées et des motocompresseurs VRDK. Mais tous ces moteurs d'appoint présentent les mêmes défauts : autonomie très limitée et dégradation des performances et des caractéristiques de vol lorsqu'ils sont inactifs. Au début de 1945, malgré l'engouement pour les turboréacteurs et les constats d'échec relevés avec les moteurs d'appoint, A. I. Chakhourine demande à Lavotchkine de prévoir la mise en conformité d'une cellule de chasseur La-7 pour tester en vol un nouveau moteur-fusée de deux tonnes de poussée statique conçu par Douchkine et Bibikov : le RD-2M-3V. Le prototype doit être présenté aux essais le 25 juillet 1945, mais le projet n'est pas réalisé parce que le RD-2M-3V est encore loin d'être au point. Il ne le sera d'ailleurs que deux années plus tard (essais au banc en 1947 et 1948), à une époque où les premiers prototypes de chasseurs soviétiques propulsés par des turboréacteurs ont déjà donné naissance à des lignées.

Les volets d'intrados sont séparés en quatre éléments aux surfaces réduites, et les instruments de contrôle des pulsoréacteurs sont mis à disposition du pilote.

Le prototype expérimental, un La-7 à trois canons, est baptisé **La-7PuVRD** (le sigle PuVRD indique la présence de pulsoréacteurs dans la nomenclature aéronautique soviétique), mais certains rapports de l'époque comportent aussi les désignations de **La-7/2D-10** ou de **La-7D-10**. Il est achevé de construction en octobre 1945, mais les conditions atmosphériques ne permettent d'abord que très peu de tests jusqu'au printemps 1946. Le véritable programme d'essais en vol est mené par le pilote N.V. Gavrilov à partir du printemps 1946 et dépasse toutes les espérances en termes de vitesse pure, car l'allumage des pulsoréacteurs accroît la vitesse de 119 km/h à 3 000 m dans un premier temps (soit 29 km/h de plus que prévu), puis de 193 km/h à plein régime à 800 m d'altitude. Mais les D-10 transmettent de très fortes vibrations à la cellule et à l'aile, émettent un vrombissement assourdissant, altèrent totalement la manœuvrabilité par leur encombrement et réduisent sensiblement les performances lorsqu'ils sont inactifs. De ce fait, les autorités donnent l'ordre de limiter les essais avec les pulsoréacteurs à 630 km/h, ce qui fait que l'échelle réelle des performances n'est pas explorée à fond. Le 15 octobre 1946, un rapport de l'équipe de maintenance du La-7PuVRD déclare la cellule inapte à la poursuite des essais. Aucun autre vol n'est repris avec une cellule de La-7 dotée de pulsoréacteurs.

NB : Selon certaines sources, un autre prototype « basé sur le La-7 » est équipé de deux pulsoréacteurs D-12 de 200 kN de poussée à la même époque. Il est référencé « La-7PPVRD », mais aucun détail n'a filtré jusqu'à nos jours quant à son histoire.

La-7
Kapitan Alexei V. Alelyoukhine
9e GuIAP
3e Front de Biélorussie (Königsberg), décembre 1944.

HUS (24.08.43 & 01.11.43), 57 victoires (dont 17 en participation) en plus de 600 missions de guerre.

La-7
Kapitan Pavel Y. Golovatchev
9e GuIAP
3e Front de Biélorussie (Königsberg), décembre 1944.

HSU (01.11.43 & 27.06.45), 32 victoires (dont 1 en collaboration) en 457 missions de guerre et 125 combats aériens.

La-7
Major Sultan Ahmet-Khan
9e GuIAP
3e Front de Biélorussie (Königsberg), décembre 1944.

HSU (21.08.43 & 29.06.45), 49 victoires (dont 19 en collaboration) en 603 missions de guerre et 130 combats aériens.

La-7
Major Vladimir A. Orekhov
32e GuAP
1er Front d'Ukraine (Pologne), janvier 1945.

La-7
Major Sergeï F. Dolgoutchine
156e IAP
2e Front de Biélorussie (Allemagne du Nord), avril 1945.

HUS (05.05.42), 28 victoires (dont 11 en collaboration).

La-7
Major Ivan N. Kojedoub
176e GuIAP
1er Front d'Ukraine (Berlin), avril 1945.

La-7
1er Régiment de chasse tchécoslovaque
Piestany, 1946.

FORMER ET ENTRAÎNER : LES VERSIONS BIPLACES

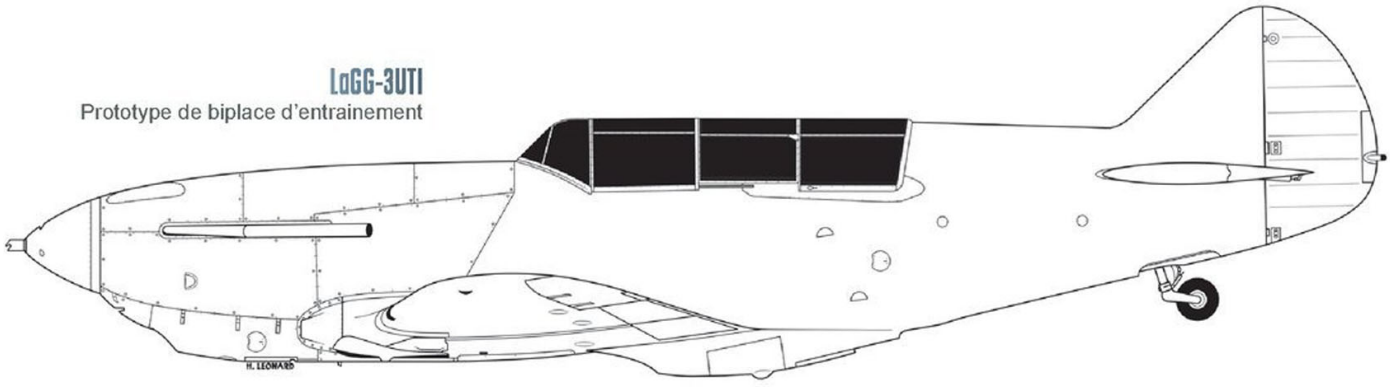
Les prototypes LaGG-3UTI

Deux prototypes biplaces extrapolés du LaGG-3 sont conçus dans le but de développer une version de formation et d'entraînement des pilotes de chasse. Officieusement désignés **LaGG-3UTI**, ils sont issus des lots de production initiaux, avec des collecteurs uniques pour l'échappement de part et d'autre du moteur, une roulette de queue fixe, mais sans aucune masse de compensation de la gouverne de direction. Le second poste de pilotage est aménagé derrière le premier, une longue verrière commune les recouvre, avec deux canopées coulissant vers l'arrière. Le premier de ces deux prototypes s'écrase pendant ses essais d'usine, tuant le pilote Popovitch. Quant au second, rien d'autre n'est connu. La conversion n'a pas donné lieu à une production en série, la première version biplace officielle d'un chasseur Lavotchkine émergeant avec le modèle La-5.

Le La-5UTI « Type 43 » et le ULa-5

En 1943, avec la mise en service presque simultanée des chasseurs La-5F et La-5FN, la nécessité s'est fait sentir de disposer d'un modèle biplace voué à la formation et à l'entraînement des pilotes. En fait, ce type d'appareil est prévu par le bureau d'études de Lavotchkine dès 1942, mais son élaboration est continuellement repoussée à cause de la surcharge de travaux sur les programmes LaGG-3 et La-5. Grâce aux excellentes relations entre l'OKB Lavotchkine et les instituts de recherches et d'expérimentations, en particulier avec le TsAGI, l'extrapolation d'une version biplace du La-5 devient une réalité en juillet 1943, avec l'apparition du « **Type 43** », alias **La-5UTI** (*Outchebno Trenirovotchniy Istrebityel*, ou chasseur d'entraînement). Un second poste de pilotage pour l'instructeur, avec doubles commandes, est aménagé « à l'air libre », derrière l'originel, celles de l'élève étant automatiquement déconnectées lorsque l'instructeur prend le contrôle. Pour alléger l'appareil et recentrer le CG, les blindages (vitres et tôles), la ventilation des habitacles, la radio et ses mâts, l'oxygène, le système de remplissage des réservoirs par des gaz neutres, les lance-bombes et le canon droit sont supprimés, ces appareillages n'étant pas jugés indispensables pour la formation, la conversion et l'entraînement. De plus, la contenance des réservoirs de carburant est réduite.

Le prototype biplace est construit sur la base d'un La-5 avec moteur M-82F (et non pas de La-5F) et, malgré les restrictions en équipements, pèse tout de même 3 210 kg, soit pratiquement autant qu'un La-5 monoplace. Mais l'aspect de son poste arrière relève plus du « bricolage » que d'une véritable conception industrielle, car il est démuni de verrière. Il décolle pour la première fois au NII VVS en juillet, mais si ses caractéristiques de vol générales satisfont *a priori* (elles sont similaires à celles de la version monoplace La-5F), son poste arrière est jugé totalement inadéquat, de sorte que les essais d'homologation planifiés au NII VVS du 3 au 30 septembre par les pilotes Koubichkine et Antipov, assistés par l'ingénieur Alekseyenko, sont finalement repoussés. Le 28 septembre, le GKO diffuse l'ordre n° 4210, entériné par le n° 623 du NKAP le 10 octobre concernant « *L'organisation de la conversion de monoplaces La-5 en biplaces à doubles commandes à l'usine n° 163 de Penza* ». Ils prévoient que



◀ Un La-5F transformé en La-5UTI par le 1er Dépôt aérien de Leningrad.

les sous-ensembles et éléments pour 20 machines soient transférés de l'usine n° 21 à celle de Penza (les longerons d'aile sont en bois), accompagnés d'une équipe d'ouvriers spécialisés dirigée par V. Lavrov pour accomplir les modifications nécessaires selon les plans fournis par l'OKB Lavotchkine pour les transformer en La-5UTI.

Avec les deux hommes assis cette fois sous une verrière commune équipée de deux verrières coulissant vers l'arrière, les essais du La-5UTI (n/c 43210109, moteur M-82F) sont menés au LII NKAP et ne satisfont pas. La stabilité n'est pas bonne en roulis comme en lacet, et le CG s'est déplacé vers l'arrière, générant deux modifications : la refonte des compensations dynamiques des gouvernes de profondeur et l'agrandissement de l'empennage vertical de 15 à 20 %. Malgré cela, les caractéristiques de vol pendant les essais d'État s'avèrent décevantes, de sorte que seuls 28 exemplaires sont assemblés et modifiés à l'usine n° 163 (9 en 1943 et 19 en 1944, la plupart étant affectés à des unités de réserve) avant l'abandon du modèle, d'autant que Yakovlev a développé auparavant le biplace d'entraînement Yak-7V qui, à cette époque, est déjà construit en série et rend les mêmes services, devenant le principal appareil de formation des pilotes de chasse pendant la seconde moitié de la Grande Guerre patriotique.

Parce que les unités de chasse manquent cruellement d'un appareil facilitant la transition et l'entraînement sur La-5, la modification de monoplaces se répand partout dans les ateliers de maintenance et de réparation au front. Les premiers exemplaires sont ainsi apparus dès novembre 1942, et certaines conversions sont si satisfaisantes qu'elles sont prises en compte pour être testées officiellement. Ainsi, le La-5F n/c 37210813, transformé en La-5UTI par l'atelier de maintenance n° 30 de la 1re Armée aérienne, est essayé officiellement du 5 mai au 14 juin 1944, mais n'est pas jugé acceptable, et son programme d'essais n'est pas mené à son terme.

Les bases de transition les plus importantes sont alors celles de Morchansk, Arzamas et Seyma, où les La-5 neufs sont acheminés par les pilotes convoyeurs. Parmi les unités de combat comprenant le plus grand nombre de La-5UTI en 1944 figure la 1re Division aérienne composite tchécoslovaque (quatre exemplaires). Ses biplaces sont à l'évidence des monoplaces La-5FN Type 39 modifiés, car ils sont équipés de longues prises d'air compresseur sur le capot (certains La-5UTI modifiés « sur le terrain » sont dotés des mêmes prises d'air, des M-82FN étant aussi espérés pour les remotoriser, mais sont exclusivement réservés aux La-5FN) et sont référencés « **Ula-5** » en 1945, puis **CS-95** après la fin de la guerre.

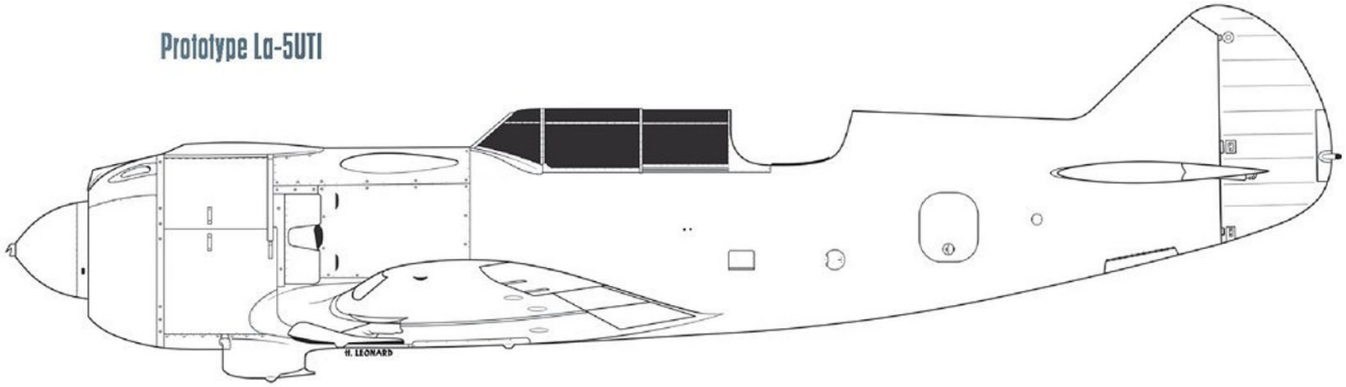
La-5UTI : fiche technique prototype

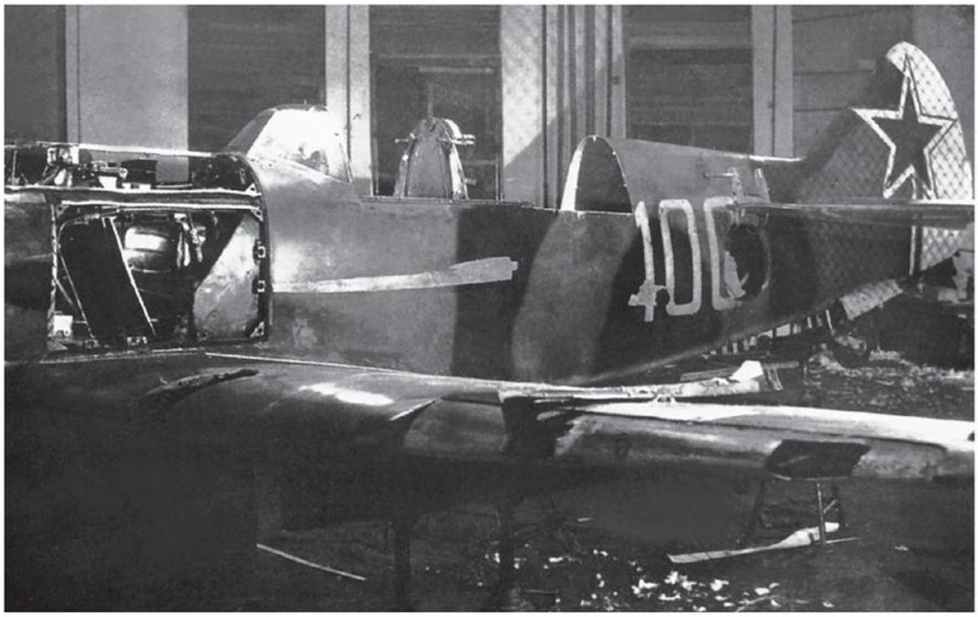
Envergure	9,60 m
Longueur	8,71 m
Surface alaire	17,37 m²
Masse à vide	2 576 kg
Masse au décollage	3 210 kg
Vitesse maximale	552 km/h à 0 m
	600 km/h à 2 300 m
Montée à 5 000 m	en 5,7 min

◤ Prototype La-5UTI : un bricolage qui laisse l'instructeur à l'air libre. Ce biplace échoue aux essais du NII VVS, parce que sa stabilité n'est pas bonne et que le poste arrière ne correspond pas aux critères requis. L'inscription sur le fuselage signifie « Cadeau au Front pour le 25e anniversaire de la Jeunesse communiste ».

▶ Un des 28 La-5UTI biplaces sur le tarmac du NII VVS en 1943. La cellule est celle d'un La-5F équipée du moteur M-82F, comme en témoigne le sigle « F » (en cyrillique) sur le capot.

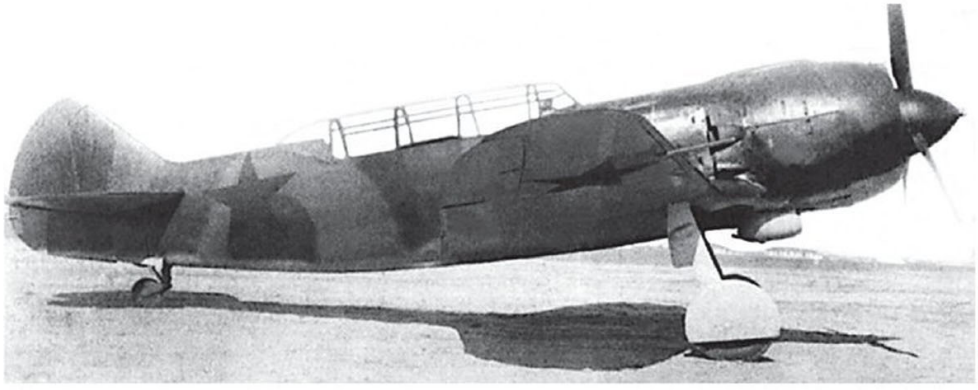
Prototype La-5UTI





Le La-7UTI « Type 46 »

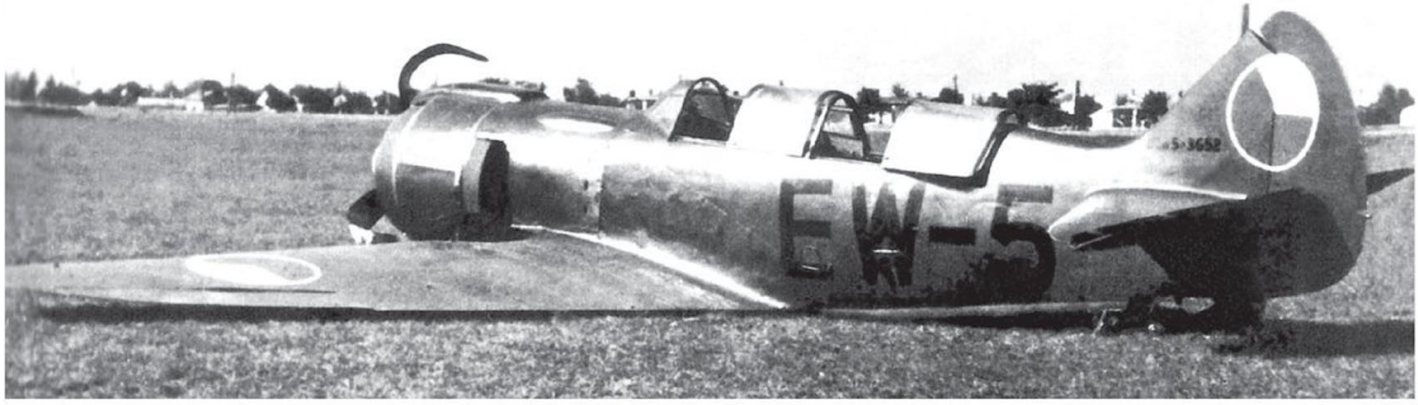
Basée sur le La-7, la version biplace de formation et d'entraînement **La-7UTI** « **Type 46** » n'en diffère que peu. Développée à partir de l'automne 1944, elle est équipée de la même façon que le précédent La-5UTI, avec une verrière unique pour les deux hommes (l'élève à l'avant et l'instructeur à l'arrière) et deux canopées coulissantes, et découle de la modification du La-7 n/c 0305. Son instrumentation de bord comprend un radiocompas et une caméra photographique pour les missions de reconnaissance. Pour compenser l'inévitable augmentation de la masse, le canon droit, les vitrages blindés et tout le blindage du poste originel, les équipements pour le largage de bombes, les mécanismes de rétractation et les trappes de la roulette de queue sont éliminés. Le pontage dorsal est adapté au poste arrière, et le mât d'antenne est implanté obliquement sur le flanc droit du fuselage, au niveau de l'arceau arrière du poste de l'élève.



◤ Dans un atelier de réparation, ce La-5F des premiers lots de production (avec pontage dorsal) est transformé en biplace.

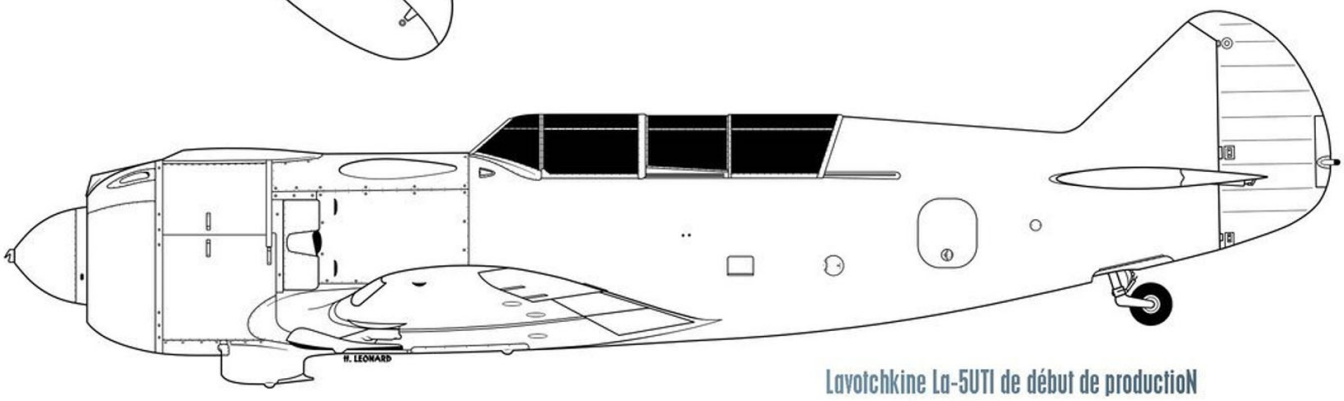
◀ Un La-5UTI après la fin de la guerre. La partie terminale de sa verrière est en Perspex moulé, une modification probablement effectuée en unité.

▼ Un ULa-5 (S-3652) du 2e Régiment tchécoslovaque après un atterrissage sur le ventre. (Vrany)

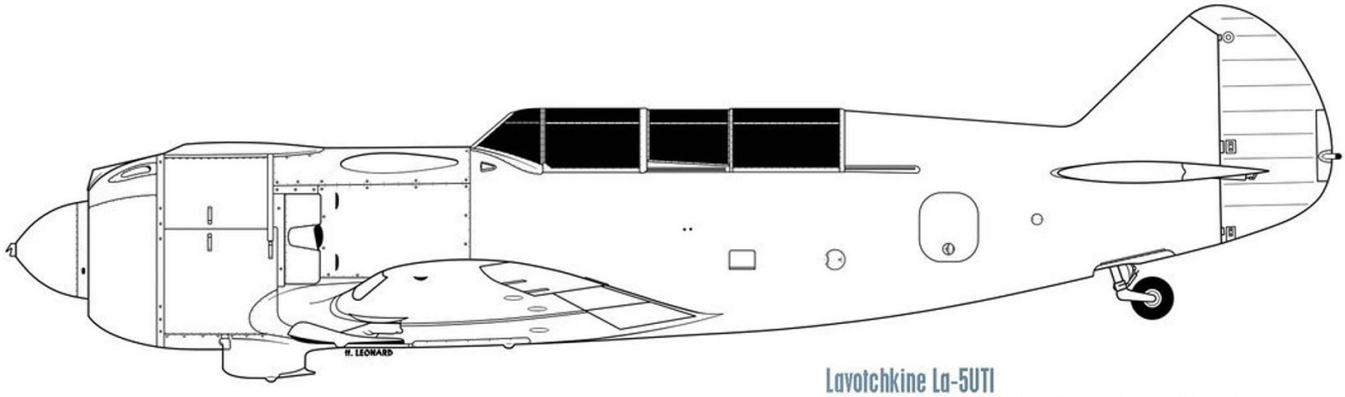


Lavotchkine ULa-5 (La-5UTI)

(deux types de raccords aile/fuselage sont représentés)



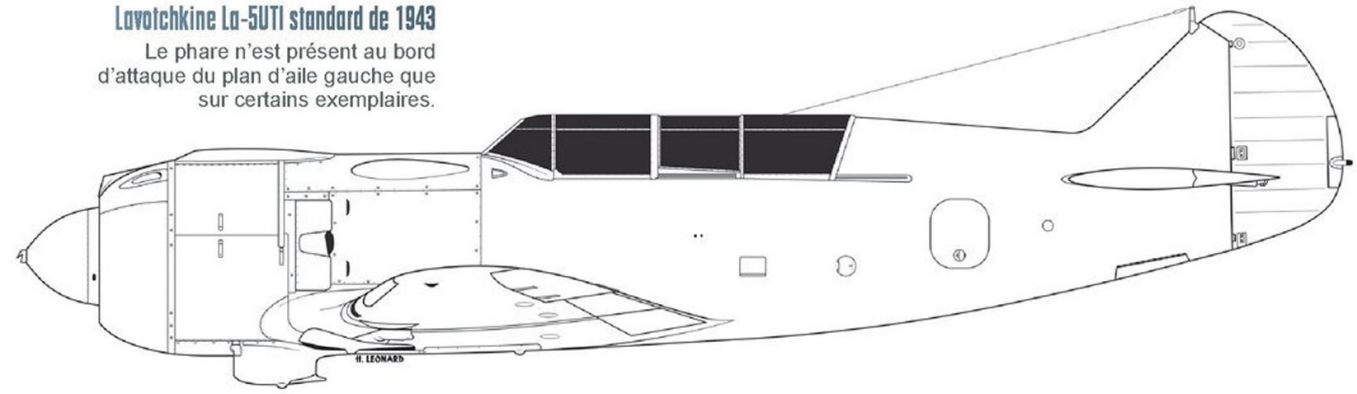
Lavotchkine La-5UTI de début de productioN
avec moteur M-82F.

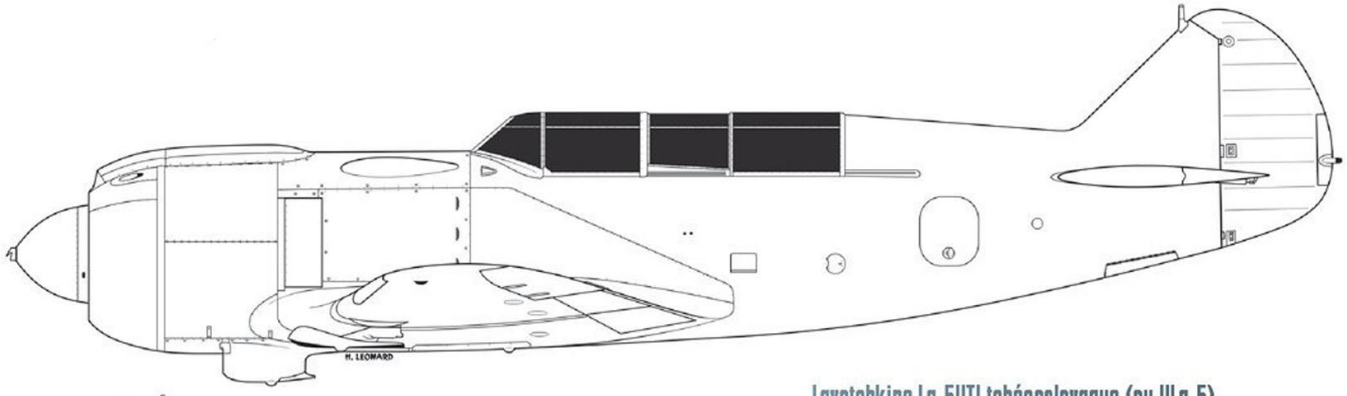


Lavotchkine La-5UTI
avec fin de verrière de l'instructeur différente.

Lavotchkine La-5UTI standard de 1943

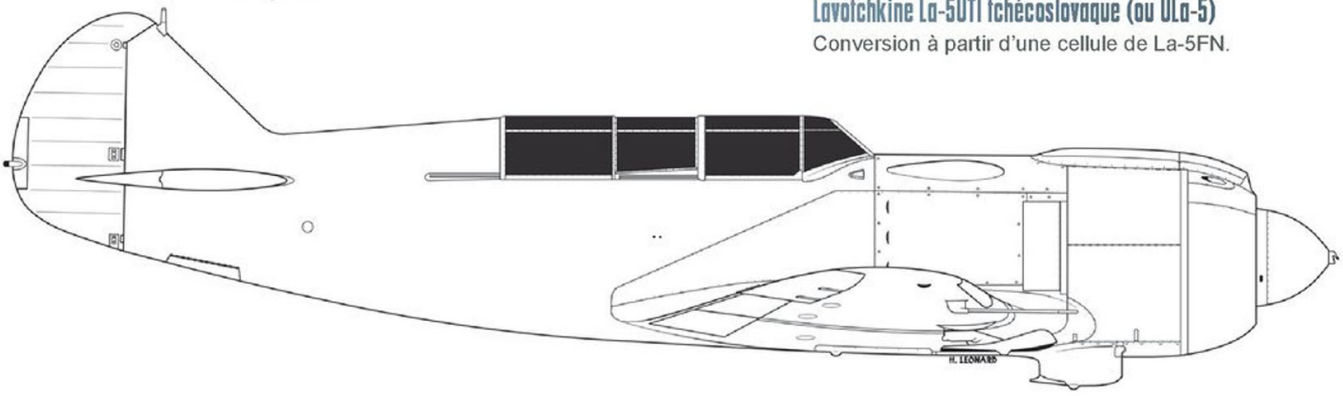
Le phare n'est présent au bord d'attaque du plan d'aile gauche que sur certains exemplaires.

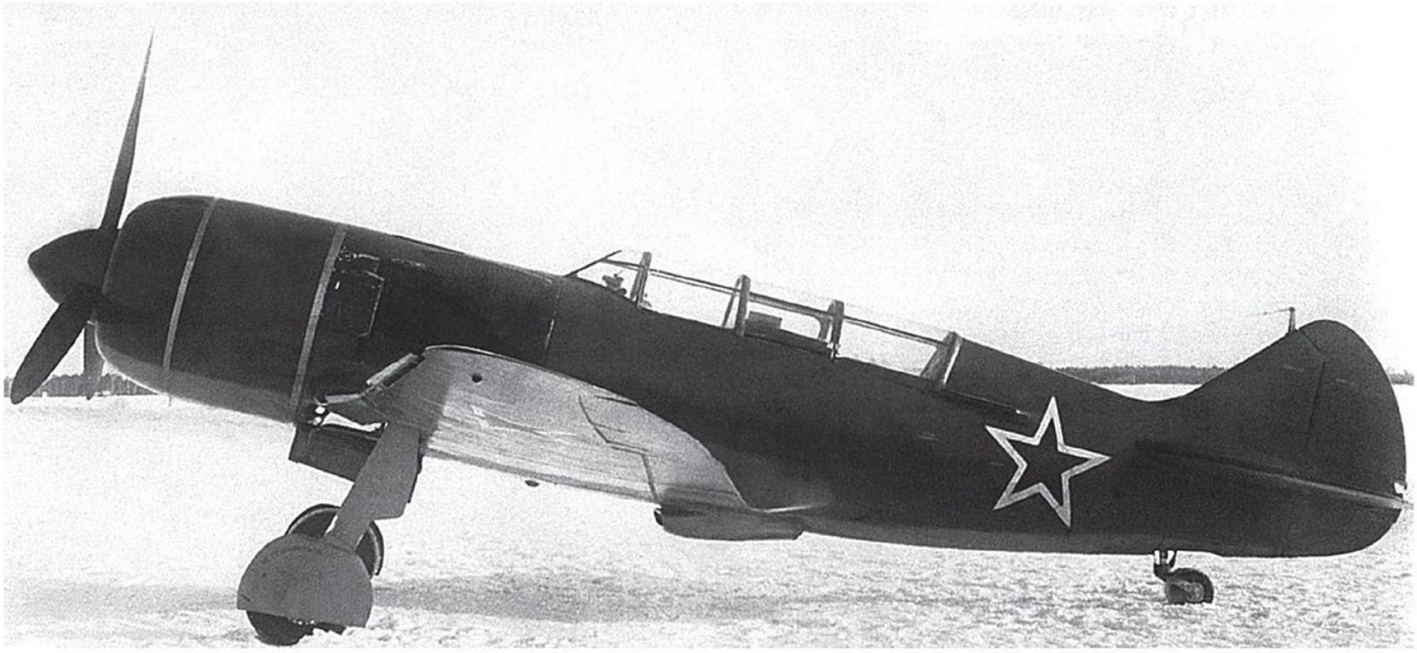




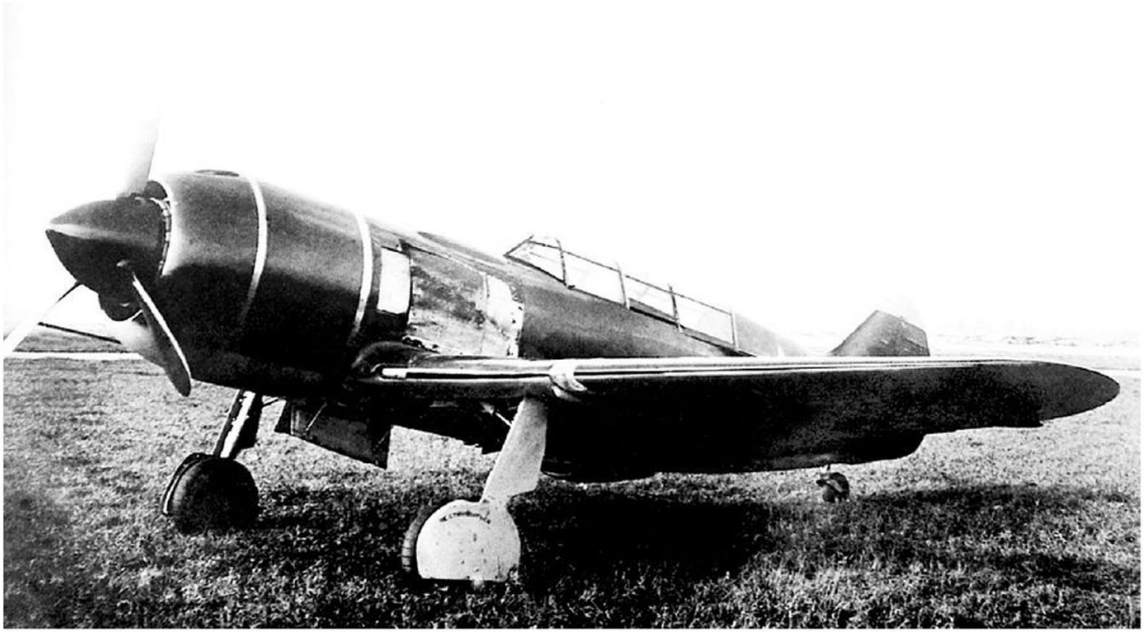
Lavotchkine La-5UTI tchécoslovaque (ou ULa-5)

Conversion à partir d'une cellule de La-5FN.

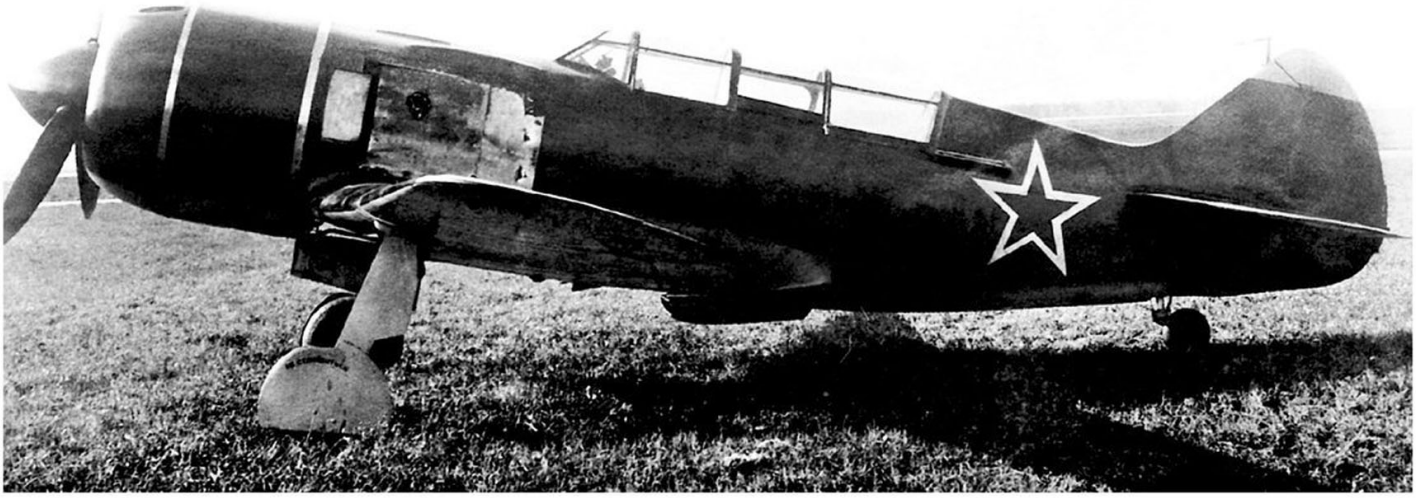




◣ Autre La-7UTI aux essais au NII VVS, le n/c 46210325. L'agencement de la double cabine est identique à celui du La-5UTI. Comme cet exemplaire, les premières machines modifiées ont leur radiateur d'huile installé sous le ventre.



▶ & ◢ Deux vues du 17e exemplaire du La-7UTI (n/c 46210117), produit par l'usine n° 21, pendant ses essais au NII VVS.



La gestation du prototype Type 46 est assez longue (la priorité va à la production du La-7), de sorte que ses essais prototype n'ont lieu qu'en août 1945, révélant un certain nombre de défauts, dont le déplacement du CG vers l'arrière, rendant son maniement difficile, une caractéristique rédhibitoire pour un appareil destiné à la formation et à l'entraînement. Malgré l'avis défavorable du GKO, des modifications sont entreprises à partir d'octobre pour rectifier les anomalies et recentrer le CG (déplacement de certains équipements de bord internes), suivies de nouveaux essais en vol qui ne satisfont toujours pas. À cette époque, la production du La-7 est sur le point d'être arrêtée, et la reconversion sur ce modèle des pilotes ayant auparavant opéré sur Yak ou sur Bell P-39 doit s'effectuer sur des La-5UTI bricolés en unités.

Les spécialistes déplacent le radiateur d'huile à plusieurs reprises, avant de le localiser définitivement sous le capot du moteur en avril 1946. Mais cette solution, si elle améliore les caractéristiques de vol au cours des essais qui suivent, ne satisfait que partiellement, ce qui n'empêche pas le GKO d'autoriser finalement sa production en série à l'usine n° 21, malgré le fait que le modèle n'est plus réellement considéré comme un appareil d'entraînement approprié à la formation des cadets et des pilotes des VVS, tous dévolus à servir sur les nouvelles générations d'avions à réaction, parce que son équipement de bord n'est plus adapté et que les cycles de formation sont moins hâtifs et plus stricts après la guerre.

Les diverses modifications ont fait grimper la masse au décollage du La-7UTI aux alentours de 3 400 kg, soit quelque 150 kg de plus qu'un La-7 monoplace de 1944, et ont réduit les performances pour cause de traînée aérodynamique provoquée notamment par le radiateur d'huile. Mais ces pertes ne sont pas considérées comme exagérées, pas plus que la prise de poids, le modèle n'étant destiné qu'à la formation, la reconversion et à l'entraînement. Libérée de la production du La-7, l'usine n° 21 de Gorki construit tout de même 582 La-7UTI (205 en 1945, 377 en 1946), les tout premiers exemplaires ayant leur radiateur d'huile sous le ventre, comme le prototype, les autres l'ayant sous le capot.

La-7UTI : fiche technique prototype (connue)

Envergure	9,80 m
Longueur	8,67 m
Surface alaire	17,59 m²
Masse à vide	2 625 kg
Masse au décollage	3 372 kg
Vitesse maximale	558 km/h à 0 m
	648 km/h à 3 000 m
Montée à 5 000 m	en 5,7 min
Distance franchissable	635 km

Lavotchkine La-7UTI

Avec deux types de raccords aile/fuselage, pas de canon à droite et tous ne sont pas équipés d'un phare au bord d'attaque de plan d'aile gauche.

H. LEONARD

H. LEONARD

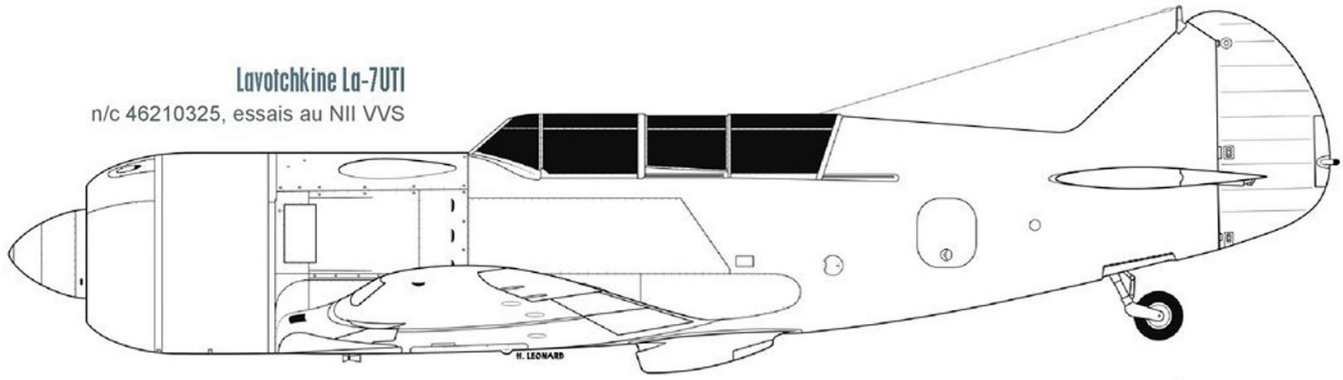
Lavotchkine La-7UTI de série, début de production (1945)

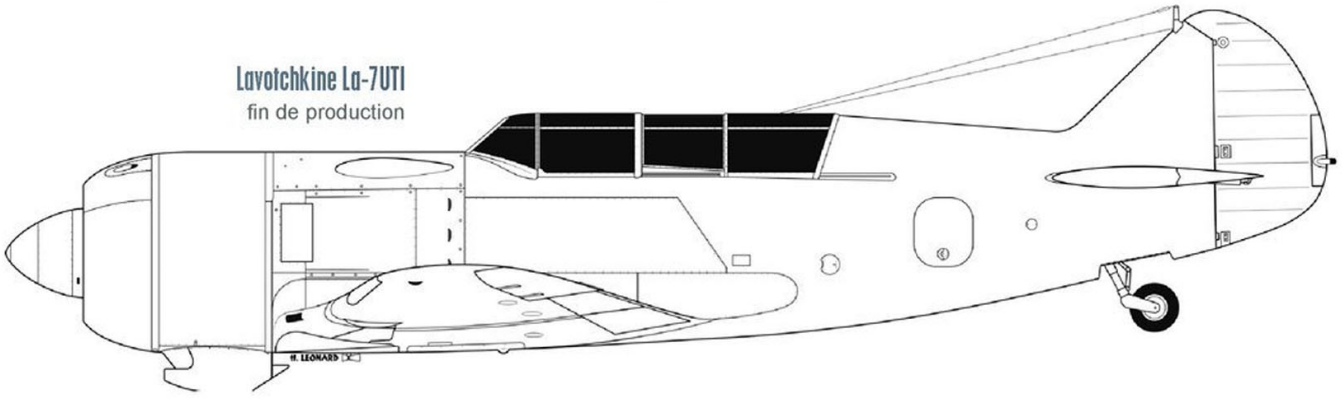
H. LEONARD

Le La-7UTI standard avec son radiateur sous le capot. Ce type, destiné à l'entraînement et à la formation, n'est armé que d'un seul canon.

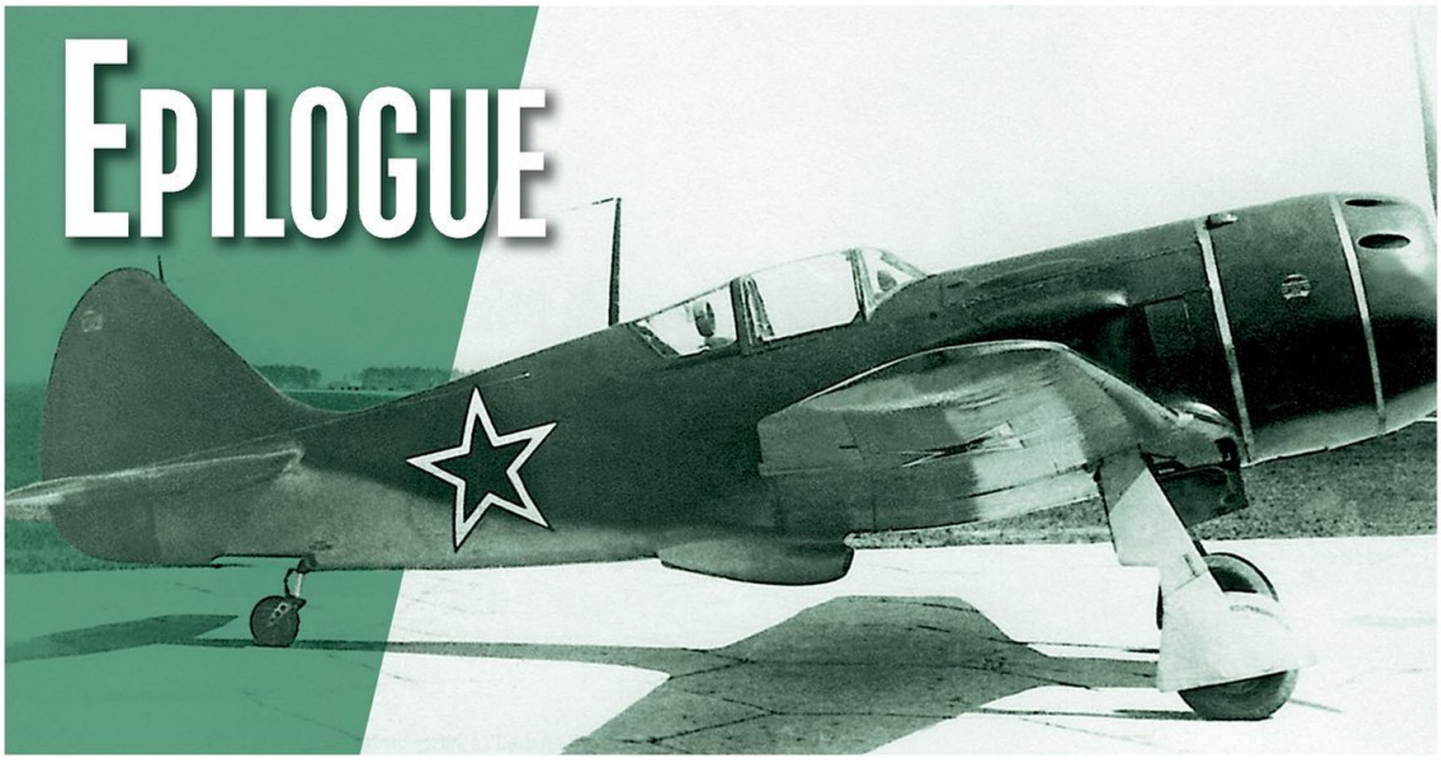
★ Les prototypes La-7UTI/PuVRD, ou UTI-La-7/PuVRD

En se fondant sur la simplicité d'installation des deux pulsoréacteurs D-10 sous l'aile du prototype La-7PuVRD, les autorités ordonnent que trois La-7UTI soient convertis aux mêmes normes dans l'idée de les faire participer à la fête aérienne des VVS le 18 août 1946 pour que le public puisse admirer les dernières créations de l'industrie aéronautique soviétique, y compris celles « à réaction ». Hélas, les sources manquent quant à leur réalisation et à l'installation des pulsoréacteurs D-10 sous leurs plans d'aile. On sait toutefois que ces trois cellules en ont bel et bien été équipées, mais qu'elles n'ont pas participé à la parade aérienne du 18 août, sans doute parce que les essais en vol du La-7PuVRD n'avaient pas encore commencé à cette époque. Les très rares documents qui les citent les référencent **La-7UTI/PuVRD**, ou **UTI-La-7/PuVRD**. Aucun autre détail, chiffres ou photographies ne sont connus. ★





EPILOGUE



Successeurs tout désignés du La-7, les La-9 et La-11 ne sont considérés que comme des chasseurs de transition, car il est alors évident que l'avenir appartient aux avions à réaction. Toutefois, en raison du retard pris par l'Union soviétique dans ce domaine, il est indispensable de disposer dans des délais raisonnables d'un chasseur d'escorte pour les bombardiers stratégiques Tu-4. Mais nous ne nous étendrons pas sur ces deux modèles, qui dépassent le cadre de notre étude.

Le prototype du La-9 (ou « Objet 130 ») est achevé en janvier 1946. S'il ressemble extérieurement au La-7, il est en fait un avion entièrement nouveau. Après essais et quelques modifications, il est mis en production en août 1946. Seulement 1 559 exemplaires sont construits, dont un certain nombre seront cédés à la Chine communiste.

Le La-11 (ou « Objet 134 ») dispose d'une autonomie supérieure et diffère par diverses améliorations ; il est construit à 1 232 exemplaires entre 1947 et 1951. L'appareil sera exporté en Corée du Nord, où il servira pendant le conflit contre les forces des Nations unies. Plusieurs versions à propulsion mixte des deux modèles seront étudiées, mais ne déboucheront sur aucune commande, à l'inverse de celles d'entraînement biplaces, baptisées respectivement La-9UTI et La-11UTI.

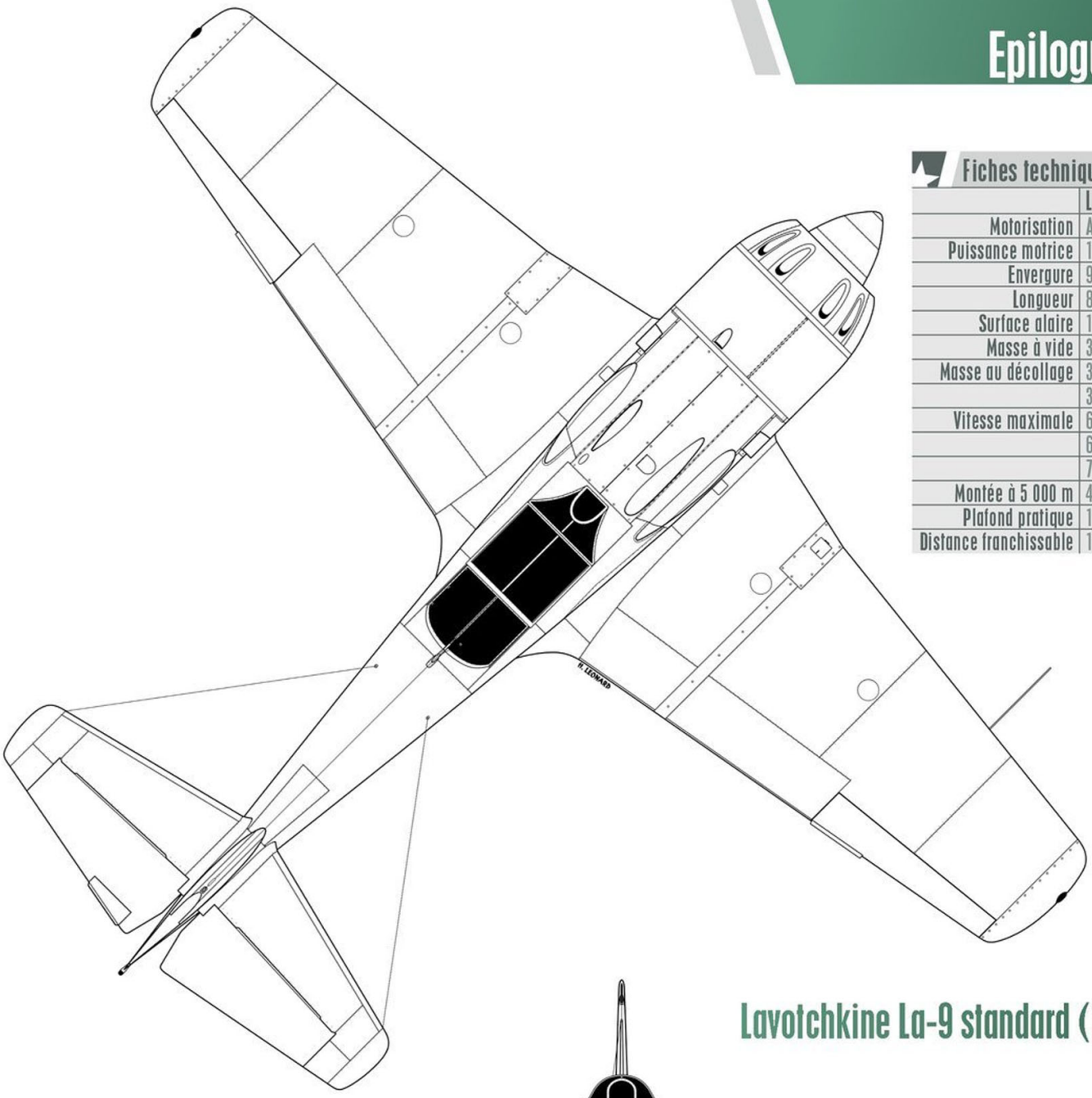
La lignée des chasseurs Lavotchkine à moteur atmosphérique, née douze années plus tôt, s'achève avec les La-9 et La-11, qui n'auront subi l'épreuve du feu qu'en Chine et en Corée. Quant à Gorbounov et Goudkov, leur association directe avec Lavotchkine n'aura duré que le temps de la conception du LaGG-3. Établis respectivement à Tbilissi et à Moscou, quand Lavotchkine déménageait à Gorki, ils ne se remettront jamais des échecs des LaG-5 et Gu-82. Et lorsque Lavotchkine réintègre ses installations de Moscou, ses ex-associés ont tous deux quitté l'industrie aéronautique.

▲ Le La-9 est de construction entièrement métallique, disposant d'une aile à profil laminaire, d'un radiogoniomètre et de quatre canons NS 23 groupés dans la partie supérieure du capot moteur. Celui ci a été produit par l'usine n° 99 à Oulan-Oudé et se trouve alors en évaluation au NII VVS.

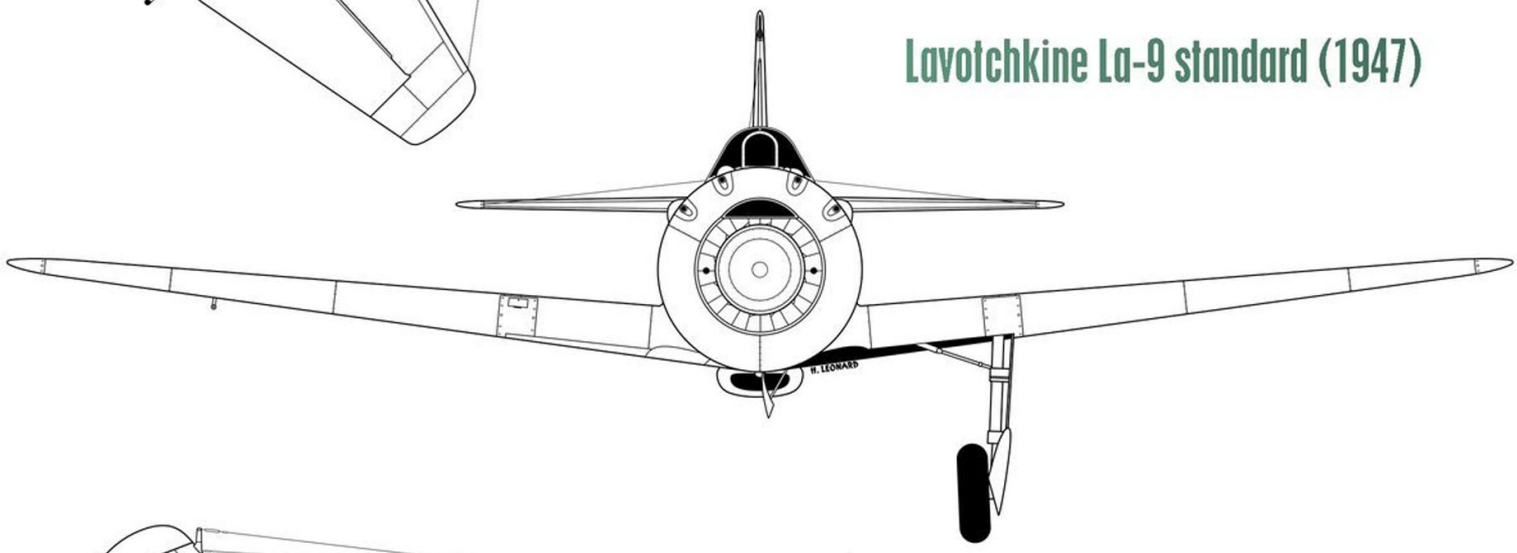
▼ Un La-11 des derniers lots avec des roues « allégées ».

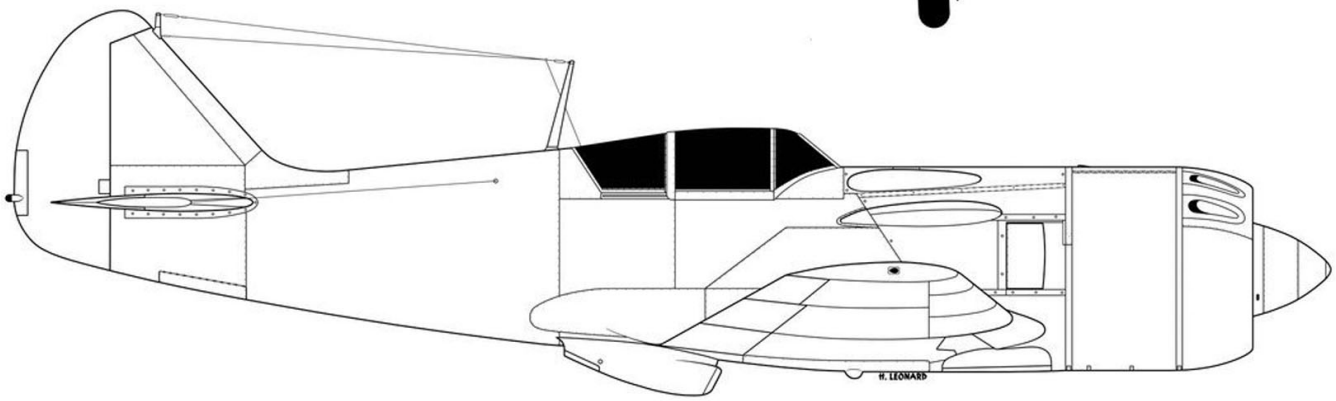
Fiches techniques

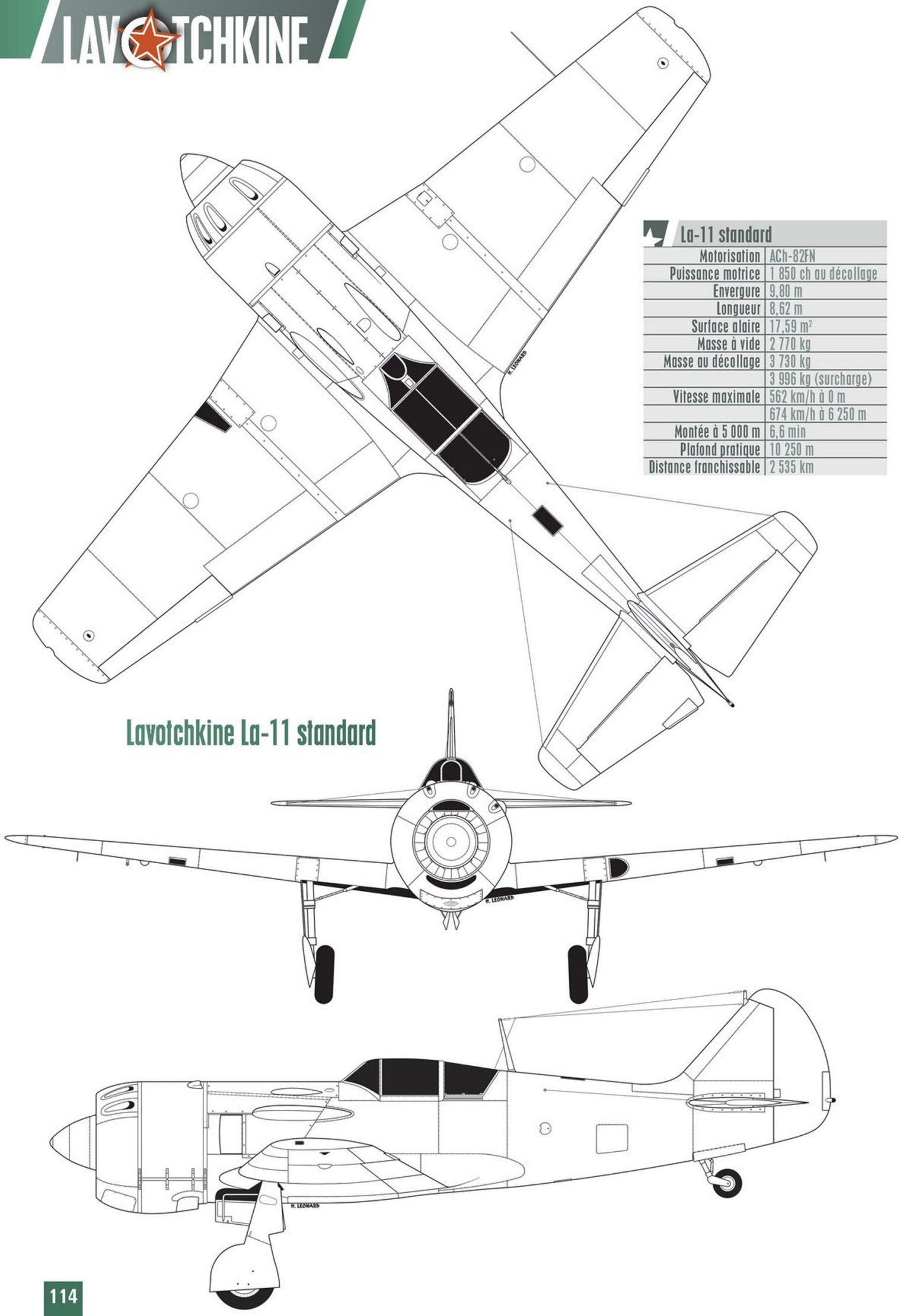
	La-9 standard
Motorisation	ACh-82FN
Puissance motrice	1 850 ch au décollage
Envergure	9,80 m
Longueur	8,62 m
Surface alaire	17,59 m²
Masse à vide	3 150 kg
Masse au décollage	3 425 kg
	3 815 kg (surcharge)
Vitesse maximale	640 km/h à 0 m
	674 km/h à 6 250 m
	725 km/h à 7 500 m
Montée à 5 000 m	4,7 min
Plafond pratique	10 800 m
Distance franchissable	1 745 à 1 955 km



Lavotchkine La-9 standard (1947)







La-11 standard

Motorisation	ACh-82FN
Puissance motrice	1 850 ch au décollage
Envergure	9,80 m
Longueur	8,62 m
Surface alaire	17,59 m²
Masse à vide	2 770 kg
Masse au décollage	3 730 kg
	3 996 kg (surcharge)
Vitesse maximale	562 km/h à 0 m
	674 km/h à 6 250 m
Montée à 5 000 m	6,6 min
Plafond pratique	10 250 m
Distance franchissable	2 535 km

Lavotchkine La-11 standard

aero JOURNAL HORS-SERIE

Une collection de hors-séries à (re)découvrir

www.caraktere.com

chtourmovik

IL-2

B-17 FORTRESS

FW 190A

Renseignements : Caraktère - 3 120, route d'Avignon - 13 090 Aix-en-Provence - France - Tél : +33 (0)4 42 21 06 76

www.caraktere.com

aero JOURNAL HORS-SERIE

Les chasseurs LAVOTCHKINE

par Herbert Léonard

Si les circonstances n'avaient pas dicté leur loi, il est vraisemblable que la mise en service du LaGG-3 aurait été considérablement retardée, voire qu'elle n'aurait jamais eu lieu, tant l'appareil était handicapé par les problèmes de son moteur et ses vices de construction le rendant dangereux sous certaines conditions.

Il va cependant avoir une seconde chance sous la forme d'un nouveau moteur : en étoile, celui-là. Herbert Léonard nous conte le tour de force de Semion Alexeïevitch Lavotchkine, qui consiste à faire entrer une cheville ronde dans une mortaise carrée. La route est désormais tracée pour le La-5, et, d'amélioration en amélioration, ce modèle donnera naissance à deux excellents chasseurs, le La-5FN et le La-7, dominant désormais tout ce que la Luftwaffe a à leur opposer en dessous de 4 000 m.

Sans, peut-être, avoir pesé sur le cours de la Grande Guerre patriotique autant que les réalisations de Yakovlev, les 16 513 LaGG-3, La-5, La-5F et La-5FN ont participé d'une manière non négligeable à la victoire finale. On rappellera que l'as des as alliés, toutes nations confondues, Ivan N. Kojedoub, a remporté la totalité de ses 62 victoires (y compris un Me 262) aux commandes d'un chasseur Lavotchkine.

Aérojournal Hors-série n°20
Mars - Avril 2015
France / Belgique : 14.90 €
Espagne / Italie / Port. Cont. / Luxembourg / Grèce : 15.50 €
Suisse : 25 CHF / Canada : 25 $C

M 03410 - 20H - F: 14,90 € - RD